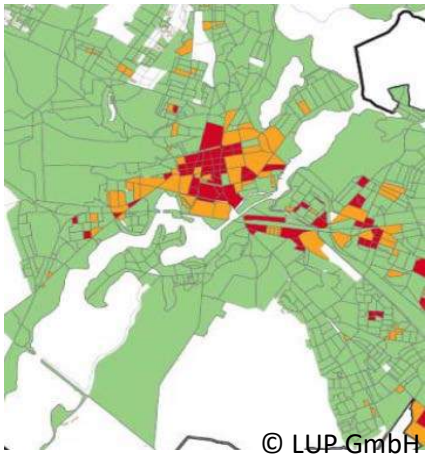
Dokumentation des Workshops

Förderung der Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen an Hitze und Starkregen in die kommunale Planung

21. bis 23. September 2021

online über Zoom



© LUP GmbH

Herausgegeben von
Bettina Huber (adelphi)
Janne Irmisch (Leibniz-Institut für Raumbezogene Sozialforschung)
Susann Ullrich (Universität Potsdam)
Milena Miechielsen (Universität Potsdam)
mit Unterstützung der Vortragenden und Moderator:innen des Workshops

Inhaltlich unterstützt durch die ExTrass-Fallstudienstädte

gefördert vom

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung ... 3
2. Tag I: Kommunale Praxisbeispiele ... 4
2.1. Impulsvorträge aus Potsdam, Würzburg und Remschei ... 4
2.2. Klimaanpassung im Flächennutzungsplan ... 7
2.3. Zusammenfassung und Fazit des 1. Tages ... 10
3. Tag II: Rechtliche Rahmenbedingungen ... 11
3.1. Förderliche und hinderliche Rahmenbedingungen für die Klimaanpassung, ... 11
3.2. Gruppenarbeiten zu Klimaanpassungsmaßnahmen ... 14
3.3. Ausblick: Policy Paper ... 19
3.4. Zusammenfassung und Fazit des 2. Tages ... 19
4. Tag III: Wirkungsquantifizierung ... 20
4.1. “Temperaturmessungen Gartenstadt Drewitz” ... 20
4.2. Hitzebelastungen in den Fallstudienstädten” ... 21
4.3. Wirkungsquantifizierung und ökonomische Bewertung von Ökosystemdienstleistung ... 23
4.4. Ausblick auf das zukünftige ExTrass-Resilienztool ... 25
4.5. Zusammenfassung und Fazit des 3. Tages ... 26
5. Evaluation ... 27

1. Einleitung

Extreme Wetterereignisse wie Hitze oder Starkregen nehmen nachweislich zu[1] und vor allem Städte sind stark von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Hitze birgt bereits jetzt hohe gesundheitliche Risiken für die Stadtbevölkerung, wie die statistische Übersterblichkeit mehrerer Hitzesommer seit 2003 zeigt[2]. Auch Starkregenereignisse können eine ernste Gefahr für Menschen darstellen und zudem immense Sachschäden verursachen – die schweren Auswirkungen eines solchen Extremwetterereignisses erschütterten den Westen Deutschlands im Juli 2021 ganz aktuell.

Um die Resilienz von Städten gegenüber dem Klimawandel zu erhöhen, spielt die Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen in die kommunale Planung eine zentrale Rolle. Zum einen müssen konkrete Planungs- und Handlungsgrundlagen geschaffen werden und zum anderen müssen die bestehenden Planungsprozesse an die Berücksichtigung und Einbeziehung dieser Grundlagen angepasst werden.

ExTrass ist ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördertes Projekt, das deutsche Groß- und Mittelstädte besser gegen Hitze und Starkregen wappnen möchte – der vollständige Projekttitel lautet: „Urbane Resilienz gegenüber extremen Wetterereignissen – Typologien und Transfer von Anpassungsstrategien in kleinen Großstädten und Mittelstädten“. ExTrass bietet unter anderem Workshops für den kommunalen Austausch an, damit Städte von den Erfahrungen und Praktiken anderer Städte lernen können.

Der hier dokumentierte 2,5-tägige Online-Workshop richtete sich an kommunale Klimakoordinierungsstellen bzw. Klimaanpassungsmanager:innen und Planer:innen im Bereich der Stadt- und Umweltplanung sowie weitere interessierte Personen der kommunalen Stadtverwaltung. Insgesamt nahmen 78 Personen (exklusive ExTrass-Mitarbeiter:innen und externen Referent:innen) am Workshop teil. Ziel des Workshops war der Austausch von Erfahrungen bezüglich der Planung und Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen. Hierfür wurden kommunale Praxisbeispiele vorgestellt und damit verbundene förderliche und hinderliche rechtliche Rahmenbedingungen diskutiert. Darüber hinaus wurden Möglichkeiten aufgezeigt, wie die Wirkungen von Anpassungsmaßnahmen quantifiziert werden können. Diese Dokumentation fasst die Inhalte der Vorträge und Diskussionen zusammen und stellt weiterführende Links und Hinweise zur Verfügung. Aus den Erkenntnissen des Workshops sollen im Rahmen des Projektes ExTrass mit der Unterstützung von juristischen Expert:innen Handlungsempfehlungen für die Bundes-, Landes- und Kommunalpolitik formuliert werden, um ein rechtlich stabiles Fundament für die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen zu schaffen sowie ökonomische Argumentationshilfen für eine klimaangepasste Stadtentwicklung bereitzustellen. Diese Empfehlungen werden in Form eines Policy Papers zu einem späteren Zeitpunkt veröffentlicht und sind somit noch nicht Teil dieser Workshop-Dokumentation.

2. Tag I: Kommunale Praxisbeispiele

Der erste Workshop-Tag beinhaltete Beispiele aus der Praxis, in denen Klimaanpassungsmaßnahmen bereits in die kommunale Planung integriert wurden, oder dies geplant ist. Neben Impulsen aus den drei ExTrass-Fallstudienstädten Potsdam, Würzburg und Remscheid wurden auch Einblicke in Prozesse der Stadt Esslingen gegeben.

2.1. Impulsvorträge aus Potsdam, Würzburg und Remscheid

Landeshauptstadt Potsdam: Erarbeitung und Nutzung der Klimafunktionskarte

Claudia Rose, Stadt Potsdam

Potsdam versteht sich als eine „grüne Stadt", die wächst. Das Wachstum bedeutet eine Steigerung der Emissionen und weitere Flächenverluste, weshalb der Bedarf zur Umsetzung von Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen als hoch eingestuft wird. Neben dem bestehenden Masterplan zum Klimaschutz („Masterplan 100% Klimaschutz"[3]) werden auch Ziele der Klimaanpassung formuliert. Als Instrument für die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen an Extremwetterereignisse (Hitze und Starkregen) innerhalb der Stadtplanung und Stadtentwicklung wird aktuell eine **Stadtklimakarte** als **informelles Planungsinstrument** erarbeitet, welche kurz vor der Fertigstellung steht. Der Bereich Stadtplanung war von Beginn an in den Entwicklungsprozess eingebunden. Die Stadtklimakarte beinhaltet Analysen zu **bioklimatischen Belastungen** im Straßen- und Siedlungsraum, Bewertungen der bioklimatischen Bedeutung und der Aufenthaltsqualität von Grün- und Freiflächen. Darauf aufbauend wurden **Planungshinweiskarten** sowohl für die Tag- als auch die Nachtsituationen erstellt. Es gilt, aus diesen Hinweisen konkrete Maßnahmen und Handlungsoptionen zur Verbesserung bzw. zum Erhalt des Stadtklimas abzuleiten. Die Stadtklimakarte soll als Web-GIS zur Verfügung stehen.
Auch eine **Starkregengefahrenkarte** ist in Arbeit und wird in Kürze abgeschlossen. Modelliert wurde der Fall eines einhundertjährlichen Starkregenereignisses, für das sich auf dem Potsdamer Stadtgebiet einige Stellen mit erhöhtem Überflutungsrisiko darstellen lassen. Hier kann nun konkret angesetzt werden, um sich als Stadt, aber auch in Eigenverantwortung jedes Einzelnen, gegen entsprechende Ereignisse zu wappnen. Die Gesamtkosten der Stadtklimakarte belaufen sich auf ca. 120.000 €.

Abbildung 1: Auszug aus der Potsdamer Klimaanalysekarte, © LHP

Würzburg: Klimakarten, Klimadaten und Bauleitplanung - ein Praxisbericht

Annett Rohmer & Dr. Christian Göpfert, Stadt Würzburg

In Würzburg wurde bereits im Jahr 2016 eine Klimafunktionskarte[4] erstellt und 2018 aktualisiert. Sie resultiert aus einer linearen Bewertungsmatrix verschiedener Themenkarten[5] einzelner klimatisch relevanter Größen (z.B. Vegetationsindex, Kaltluftpotenziale, Gebäudevolumendichte), welche auf Grundlage mehrerer jeweils unterschiedlichen Eingangsdatensätze erstellt wurden.

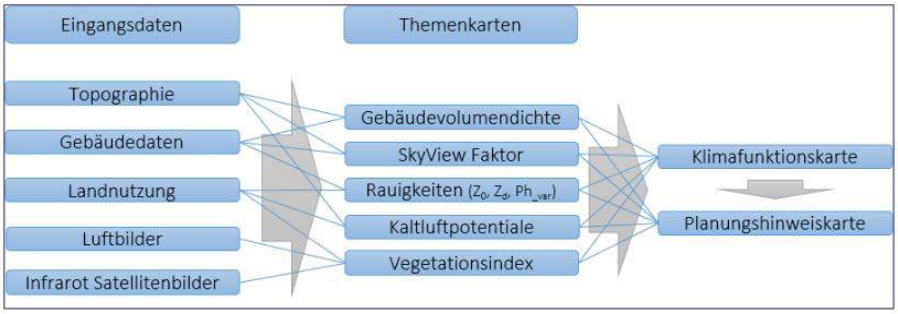


Abbildung 2: Herleitung der Klimafunktionskarte und Planungshinweiskarte; aus: Burghardt und Partner, 2016)

Durch darüberhinausgehende **mikroklimatische Simulationen** können Überwärmungstendenzen und Durchlüftungssituationen auch auf Ebene einzelner Bauvorhaben und Planungsgebiete ausgemacht, Auswirkungen abgeschätzt und Verbesserungsmöglichkeiten dargestellt werden. Diese Simulationen werden **einzelfallbezogen** in Auftrag gegeben, entsprechend der Einschätzung, wie stark der Eingriff ausfällt und wie sensibel das betroffene Planungsgebiet ist. Der Vorhabenträger kann hierbei an den Kosten der Gutachten bzw. Simulationen beteiligt werden. Es werden der Nullfall, der Planfall und gegebenenfalls Alternativen in einem GIS-basierten System simuliert. Zukünftig wird angestrebt ein eigenes System für die Modellierungen zu nutzen (Palm4U[6]). In Kooperation mit der Universität Würzburg und der TU München wurde außerdem ein städtisches Messnetz zum Nachweis der urbanen Aufhitzungseffekte und zur Überprüfung der Funktionalität und Vitalität von Stadtbäumen aufgebaut. Belange der Klimaanpassung sollen in der **Bauleitplanung** berücksichtigt werden (§1, 1a BauGB). Dies wird durch Stellungnahmen der Stabstelle Klima und Nachhaltigkeit meist auf Anfrage von Planer:innen noch vor Beginn der Planung (um mögliche wichtige und sensible Aspekte vorab abzuklären) gesichert. Eine Rückmeldung über die Berücksichtigung der Stellungnahme erfolgt im darauffolgenden Verfahrensschritt. Konkret können Klimaanpassungsmaßnahmen in Form von Gebäude- oder Umgebungsgestaltungen realisiert werden. Ersteres beinhaltet bauliche Dichte und Abstände, Fassadenfarben, Ausrichtungen und Gebäudebegrünungen. Zu den Umgebungsgestaltungen zählen der Erhalt bzw. die Erhöhung von Vegetationsanteilen, die Zusammensetzung und Auswahl der Vegetation (klimawandelangepasste Artenauswahl) und die Gestaltung von Bodenflächen (z.B. Wasserdurchlässigkeit). Die Frage nach der Konkurrenz von Nachverdichtung und Wahrung bestehender Freiräume kann nicht allgemeingültig beantwortet werden. Hier ist ein Einzelfall bezogener Abwägungsprozess notwendig. Weiterführend strebt die Stadt Würzburg ein Gutachten zur Durchlüftungssituation (in Bearbeitung) und eine Checkliste zur Klimaanpassung für Planer:innen an, die die spezifischen Besonderheiten der Stadt berücksichtigt. Auch eine Starkregengefahrenkarte soll erstellt und in das Sturzflut-Risikomanagement der Stadt eingebettet werden sowie die Freiflächengestaltungssatzung überarbeitet werden.

Remscheid: Der Klima-Check in der Bauleitplanung - Grundlagen, Vorgehen und Erfahrunge

Sabine Ibach, Stadt Remscheid

In Remscheid dient der „Klima-Check in der Bauleitplanung“[7] als Leitfaden und Planungsinstrument für Klimaschutz und Klimaanpassung in der Bauleitplanung – sowohl stadtintern als auch für externe Gutachter:innen. Er beinhaltet **bauplanerische Festsetzungsmöglichkeiten**, fachlich-methodische **Gestaltungsmöglichkeiten** sowie weitere Planungsvoraussetzungen und Durchsetzungsinstrumente für die Bauleitplanung. Der erste Schritt des Klima-Checks beinhaltet beispielsweise die Vergabe einer gutachterlichen Bestandsaufnahme und -analyse, in welcher Rahmenbedingungen mit Bezug zu Klimaschutz und Klimaanpassung erfasst werden. Grundlage für die Bearbeitung bzw. Durchführung des Klima-Checks ist die Klimafunktionskarte[8] als Bestandteil der siedlungsklimatischen Modellierung, die im Rahmen des Projekts „BestKlima“[9] entstand und über das Projekt ProPolis[10] weiterentwickelt wird. Die Klimafunktionskarte bildet **siedlungsklimatische Parameter** sowie Planungshinweise zu sensiblen räumlichen Zusammenhängen ab und ist unter anderem **Abwägungsgrundlage** für die Bauleitplanung. Auch eine gesamtstädtische Starkregengefahrenkarte[11] auf Basis von Modellierungen der Fließwege und Mulden liegt für Remscheid vor. Vertiefend wird eine Risikoanalyse und ein Handlungskonzept[12] zum Schutz vor Starkregen erarbeitet, welches zu 50% durch die „Förderrichtlinie Hochwasserrisikomanagement und Wasserrahmenrichtlinie“ des Landes NRW finanziert wird. Basis für die Erarbeitung ist die „Arbeitshilfe kommunales Starkregenrisikomanagement – Hochwasserrisikomanagementplanung in NRW“[13]. Im Rahmen dieser Risikoanalyse wurden auch multifunktionale Flächen ermittelt, welche hinsichtlich ihrer Eignung als **Retentionsraum** bewertet wurden, um sie künftig in der städtischen Planung zu berücksichtigen.

Sowohl die Klimafunktionskarte als auch die Starkregengefahrenkarte können öffentlich im Geoportal der Stadt eingesehen werden. Bedenken zum Datenschutz, beispielsweise durch die Einsehbarkeit von Gefährdungslagen privater Liegenschaften gegenüber Starkregenereignissen, wurden in Remscheid geringer gewichtet als das Umweltinformationsrecht.

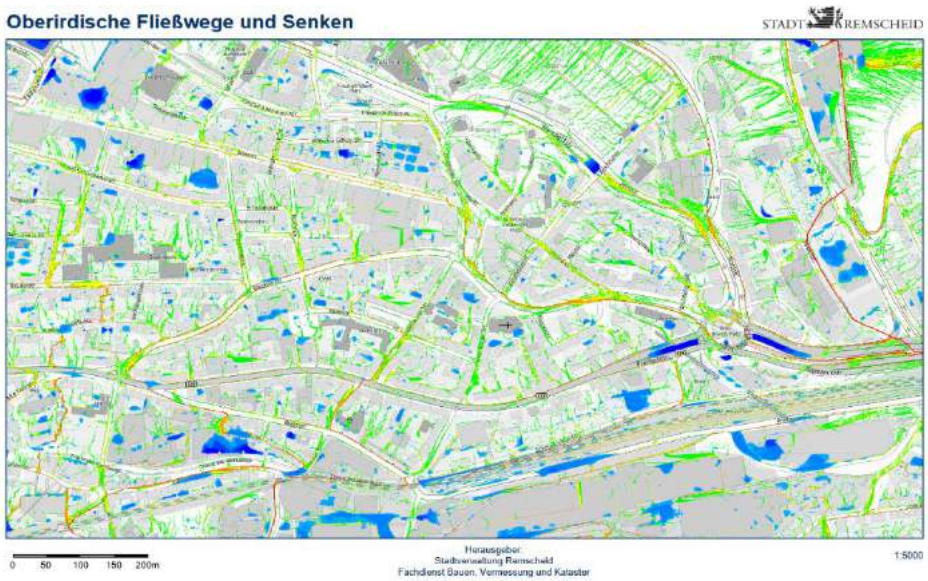


Abbildung 3: Oberirdische Fließwege und Senken, Ausschnitt aus dem Geoportal Remscheid; © Stadt Remscheid

2.2. Klimaanpassung im Flächennutzungsplan

Dr. Katja Walther, Stadt Esslingen

Esslingen liegt durch die Tallage entlang des Neckars und die umgebenden Hänge in einem Halbkessel. Da Hanglagen an wichtigen Punkten bebaut sind, bestehen Barrieren für Kaltluftschneisen. Somit ist v.a. die dicht bebaute Innenstadt stark durch Hitze belastet; häufig auftretende Inversionswetterlagen führen zu gesundheitlich belastenden „Schwületagen“[14]. Im Rahmen des BMU-Projekts „Klimaanpassung in der Region Stuttgart (KARS)“[15] wurde in Esslingen der „Layer für die Anpassung an den Klimawandel“[16] entwickelt und bei der Neuaufstellung in den Flächennutzungsplan 2030 (FNP)[17] integriert. Dies erfolgte vor dem Hintergrund der Novellen des BauGB 2011 und 2013, welche die Förderung von Klimaschutz und Klimaanpassung als Ziele formulieren[18] [19]. Der mehrjährige Prozess begann 2014 mit einer groß angelegten Bürger:innenbeteiligung. Die Kosten sind insgesamt nicht überschaubar, da sie anteilig durch das KARS-Projekt gefördert wurden (75 % Bund, 25 % Eigenleistung).

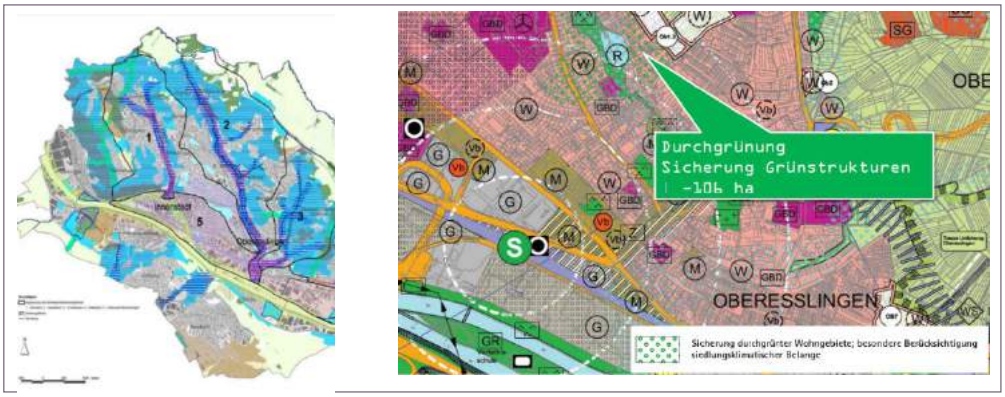


Abbildung 4: Ausschnitte aus dem Layer "Klimawandelanpassung" des Flächennutzungsplans; links: Ansicht gesamtstädtische Strategiekarte, rechts: Ausschnitt FNP Esslingen : Sicherungsbedarfe und Handlungsmöglichkeiten; ©Stadt Esslingen am Neckar, Stadtplanungsamt

Der neue Layer erfüllt zwei Funktionen: Zum einen fasst er zentrale Aussagen aus KARS als **thematische Strategiekarte** („Klimaschutz und Klimaanpassung voranbringen“, vgl. Abb. 4; links) zusammen, die den FNP als **informelles Instrument der Stadtentwicklungsplanung** ergänzt, und führt darauf aufbauend neue Signaturen in den FNP ein. Die Einführung neuer Signaturen und Darstellungsformen im Rahmen dieses Layers und die notwendige Ergänzung der gängigen Planzeichen-Standards (z.B. durch neue Farbgebung und Schraffuren) war hier keineswegs einfach, was auch daran deutlich wird, dass die entsprechenden Entscheidungsprozesse unter anderem auf Ebene des Regierungspräsidiums stattfanden. Zum anderen dient er als **strategisches Vorsorgeinstrument**, um Klimaanpassungsbelange künftig auf verschiedenen Planungsebenen zu berücksichtigen. Der Layer unterscheidet zwischen der erforderlichen **Funktionssicherung** und **Sanierung** von Flächen. In beiden Kategorien werden jeweils für den **Außen- und Innenbereich** entsprechende Zielsetzungen entwickelt, die im Layer als **Signaturen** dargestellt sind: z.B. *(1) Sicherung durchgrünter Wohngebiete, besondere Berücksichtigung siedlungsklimatischer Belange bei Nachverdichtung (vgl. Abb. 4; rechts)*, oder *(2) Sicherung von Luftleitbahnen; Verbesserung der Durchlüftung; Vermeidung von Kaltluftbarrierewirkungen* oder *(3) Bereiche höherer bioklimatischer Belastung: Reduktion Aufheizung, aktive Kühlung*. Anknüpfend an die Signaturen können verschiedene Handlungsmöglichkeiten entwickelt werden, wie Durchlüftung, Durchgrünung oder Schutz vor Überhitzung.

Da die Frage aufkam, inwiefern sich der Layer bisher auf die verbindliche Bebauungsplanung (B-Planung) ausgewirkt hat, berichtet Frau Walther vom Stadtviertel Greuth, welches nah an Kaltluftbahnen und Frischluftströmen der umgebenden Freiflächen gelegen ist. Ein für diesen Einzelfall verpflichtendes Bebauungsgutachten legte offen, dass die Bebauung eine Verschlechterung der klimatischen Situation in der Innenstadt zur Folge hätte. Nach intensiven Abwägungen wurde schließlich eine Bebauung unter strengen Voraussetzungen (z.B. Abstände zwischen den Häusern) genehmigt.

Rückfragen der anderen Teilnehmenden nahmen die Bedeutung des FNP in den Blick: Frau Walther berichtete, dass der FNP insgesamt in der Verwaltung einen hohen Stellenwert einnimmt und dabei unterstützt, Klimaanpassungsbelange von der Darstellungsebene auf die Festsetzungsebene zu bewegen. Die anfangs ungewohnte Berücksichtigung der Klimaanpassung in der Planung wurde besonders durch das KARS-Projekt unterstützt. Politische Akteur:innen nehmen Klimaanpassung prinzipiell ernst, doch in der Praxis bzw. in der Abwägung mit anderen Interessen (z.B. Wohnraum schaffen) relativiert sich dies häufig und andere Prioritäten werden klar. Remscheid bestärkt die hohe Bedeutung des FNP und die gute Grundlage durch § 1a Abs. 5 BauGB. Dank des FNP (sowie weiteren Projekten) wurde die Klimaanpassung in der Abwägung mit anderen Belangen im konkreten Planverfahren gestärkt. Dennoch befindet sich die Stadt hinsichtlich der Integration der Klimaanpassung in die Bauleitplanung weiterhin im Findungsprozess, wie das erneute Infragestellen einiger Beschlüsse aufgrund von Praxiserfahrungen verdeutlicht. Jedoch bestehen bislang keine Konflikte mit B-Plänen, sodass der FNP unverändert und dessen Wirkung erhalten bleibt. Das **Teilprojekt Hainbachtal** bündelt im Rahmen der Stadtsanierung verschiedene Maßnahmen zur Sicherung und Optimierung des klimatischen Potentials im Hainbachtal, z.B. die Sicherung von Flächen zum Frischlufttransport und als Wanderkorridore oder der Ausbau des Retentionspotenzials. Auch soll der Bach renaturiert, Flächen für die Naherholung aufgewertet und das Fuß- und Radwegenetz ausgebaut werden. Diese vielfältigen Maßnahmen verdeutlichen, dass die Flächen des Hainbachtals **multifunktional** nutzbar sind. In der Diskussion kristallisiert sich heraus, dass die Multifunktionalität von Flächen bzw. Korridoren (Frischluftzufuhr, Naherholung, Wanderbewegungen) bei Projekten wie dem Hainbachtal essentiell ist. Bei der Entwicklung der Maßnahmen in Esslingen wurde daher **ämterübergreifend zusammengearbeitet** (z.B. Grünflächenamt, Gewässeramt, Baurechtsamt, Liegenschaften) – erst die mit allen abgestimmten Vorlagen inklusive einer transparenten Kostenaufstellung wurden dem Gemeinderat präsentiert.

Abbildung 5: Ergebnisse der Maßnahmen im Teilprojekt Hainbachtal, Esslingen, © Stadt Esslingen am Neckar

Da das BauGB klimatische und lufthygienische Untersuchungen im Planungsprozess verlangt, wurde eine Durchlüftungsanalyse[20] mittels VDI-Richtlinien für das Stadtgebiet Esslingen erstellt, die die **stadtklimatischen Funktionen** zwischen Grün- und Freiflächen und den Siedlungsräumen ermittelt. Eingangsdaten sind z.B. Vegetations- und Gebäudehöhen, Baumkataster, die Geländehöhe sowie Versiegelungsdaten. Meteorologischer Rahmen ist das „Worst-Case-Szenario“: eine nächtliche, sommerliche Hochdruckwetterlage, geringer Luftaustausch, ungehinderte Ein- und Ausstrahlungsbedingungen, Zeitpunkt: 04:00 Uhr (vgl. Abb. 6). Die Analyse verdeutlicht die **hohen Lufttemperaturen** in den dicht besiedelten Gebieten sowie **schwache Kaltluftströmungen**. Eine Gegenüberstellung der *Physiological Equivalent Temperature (PET)* mit Baumstandorten zeigt zudem den **Abkühlungseffekt des Stadtgrüns**.

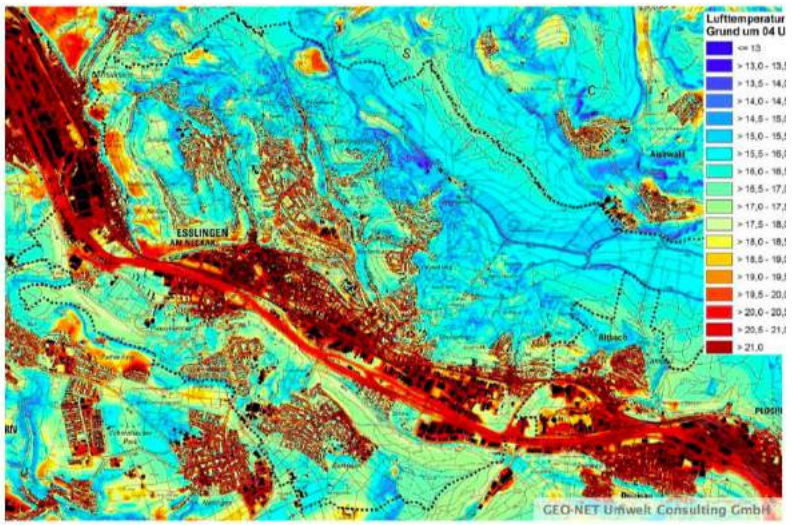


Abbildung 6: Modellergebnis Lufttemperatur „Worst-Case-Szenario“, © GEO-NET Umwelt Consulting GmbH

Aufgrund von begrifflichen Unklarheiten erläuterte Frau Walther, dass eine Stadtklimaanalyse umfassender als eine Durchlüftungsanalyse ist, die primär die Luftbewegung analysiert. Zwar sind Durchlüftungsdaten auch für die Stadtklimaanalyse relevant, doch erfordert letztere weitere Daten wie die Verdunstungskälte und -intensität, Verschattung oder PET. Fokus der Diskussion war die **institutionelle Organisation der Stadtverwaltungen** hinsichtlich der Klimaanpassung. Großes Interesse kam der Stadt Esslingen zu, wo das Sachgebiet Nachhaltigkeit/Klimaschutz seit einigen Jahren in der Stadtplanung angesiedelt ist. So ist es laut Frau Walther möglich, Klimaaspekte früh in die Stadtplanung einzubringen und die entsprechenden Konzepte über verschiedene Kanäle zu kommunizieren. Kartenmaterialien wie der FNP haben sich dabei als zentraler Kommunikationsschlüssel über verschiedene Ebenen hinweg erwiesen. Nachteilig ist, dass dabei viele übergeordnete Hierarchie-Ebenen überzeugt werden müssen und Klima- bzw. Nachhaltigkeitsaspekte nicht mehr berücksichtigt werden, sobald das Vorhaben das Stadtplanungsamt verlassen hat. In vielen anderen Kommunen (u.a. Solingen, Region Hannover, Kassel, Potsdam oder Lübeck) ist Klimaanpassung im Amt/Fachbereich für Umwelt verortet bzw. wird mit Klimaschutz integriert bearbeitet. Die zuständigen Dienststellen bringen dann Klimaanpassungs-Belange in die anderen Ämter/Fachbereiche wie die Stadtplanung ein. Jedoch zeichnet sich ab, dass Klimaanpassung aufgrund des Bedarfs nach technischen Lösungen stärker in andere Ämter/Fachbereiche integriert wird, wie z.B. in Lübeck. In Flensburg wird Klimaanpassung federführend im Fachbereich Stadtentwicklung und Klimaschutz bearbeitet.

Eine Möglichkeit, Klimaanpassung in alle Bereiche der Stadtverwaltung zu bringen, ist der **Klimacheck**. Während in NRW das Klimaanpassungsgesetz[21] das Berücksichtigungsgebot von Klimaanpassungsaspekten für alle geplanten Vorhaben vorschreibt, entwickeln viele Kommunen wie *Potsdam*[22] oder *Dresden*[23] selbst einen Klimacheck für alle Beschlussvorlagen, welcher Klimaschutz und Klimaanpassung bzw. Stadtklima berücksichtigt.

2.3. Zusammenfassung und Fazit des 1. Tages

Die Beiträge aus Potsdam, Remscheid, Würzburg und Esslingen machen deutlich, dass die konkrete Ausgestaltung von Klimaanpassungsintegration in die kommunale Planung derzeit für jede Kommune einen individuellen Mix aus Maßnahmen und Herangehensweisen darstellt. Dies betrifft sowohl die Auswahl der verwendeten Instrumente (Stadtklimakarten, Klimafunktionskarten, Starkregengefahrenkarte, Planungshinweiskarte, kommunale Messnetze, Freiflächengestaltungssatzungen, Checklisten für die Bauleitplanung, Handlungskonzepte), als auch im Detail die Wahl der zugrundeliegenden Simulationsmethodik oder der betrachteten räumlichen Skala (von der Stadtebene bis hin zur Ebene einzelner Bauvorhaben). Gängige Bedenken bezüglich hoher Kosten für Klimagutachten sowie bezüglich Datenschutzproblematiken bei Veröffentlichung der generierten Klimadaten, konnten durch den Austausch zumindest teilweise relativiert werden. In den Beiträgen wurde stets deutlich, dass eine Einbindung von beteiligten Akteur:innen von Beginn an unerlässlich ist, um tatsächlich praxistaugliche Informationen (z.B. Planungshinweiskarten) zu generieren und so die erfolgreiche Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen auf den Weg zu bringen. Hierfür sind auch frühzeitige Schulterschlüsse zwischen städtischer Planung und ausführenden Behörden (z.B. Grünflächenämtern) von zentraler Wichtigkeit, um die Haltbarkeit der getroffenen Planungen abzusichern. Solche Verzahnungen sind oft nur ungenügend vorhanden. So können die gegebenen städtischen Organisationsstrukturen eine Herausforderung für die kommunale Klimaanpassung darstellen, was auch die Klärung von Zuständigkeiten erschwert. Hierbei wird auch die Rolle von Kartenmaterialien (z.B. Stadtklimakarten) als zentrales Schlüsselmedium zur Kommunikation über verschiedene Behörden und Planungsebenen hinweg betont. Ein besonderes Spannungsfeld ergibt sich in der Diskussion einerseits aus dem Wunsch nach standardisierten und systematischen kommunalen Verfahren zur Absicherung des Klimaanpassungsbelangs und andererseits dem realistischen Erfahrungswert, dass die Umsetzung von Klimaanpassung letztendlich meist eine Einzelfallentscheidung (pro Bauvorhaben) ist.

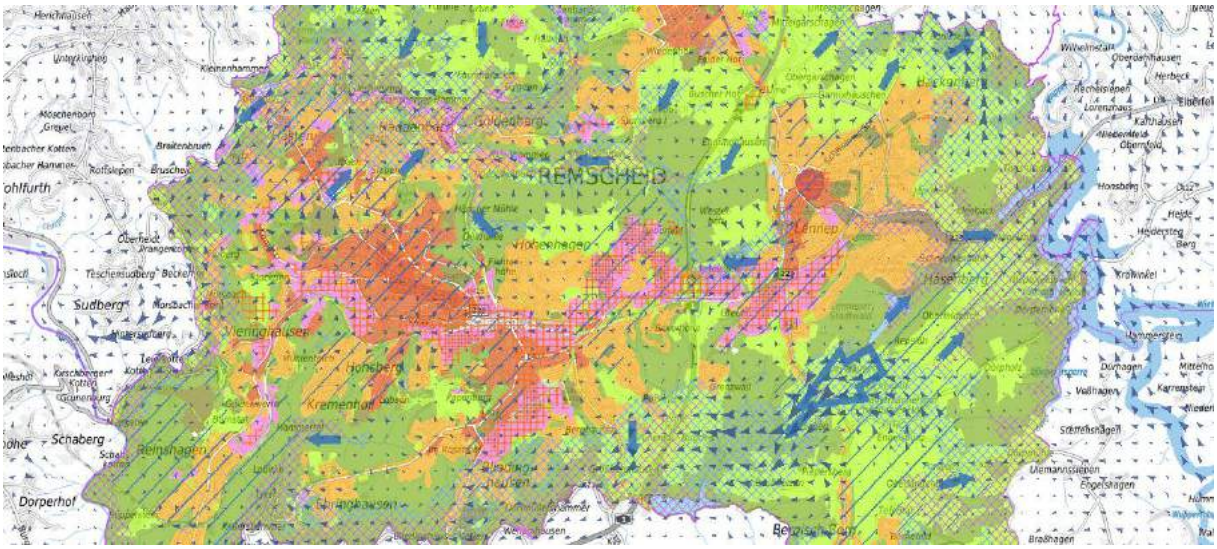


Abbildung 7: Klimafunktionskarte Remscheid, ©Stadt Remscheid

3. Tag II: Rechtliche Rahmenbedingungen

Der zweite Tag des Workshops thematisierte rechtliche Grundlagen von Klimaanpassungsmaßnahmen sowie einhergehende förderliche und hemmende Rahmenbedingungen. Dr. Jur. Juliane Albrecht umriss einführend entsprechende Planungsinstrumente, woraufhin die Teilnehmer:innen in Gruppenarbeiten ihre eigenen Erfahrungen zu ausgewählten Themenbereichen diskutieren konnten.

3.1. Förderliche und hinderliche Rahmenbedingungen für die Klimaanpassung,

Dr. Jur. Juliane Albrecht (Leibnitz-Institut für ökologische Raumentwicklung, IÖR)

Der Beitrag lieferte einen Überblick zu den aktuell gegebenen rechtlichen Rahmenbedingungen und den damit verbundenen planerischen Instrumenten hinsichtlich ihrer förderlichen und hinderlichen Aspekte, vor allem aus dem Instrumentarium des Städtebau- und Umweltplanungsrechts.

Die **Landschaftsplanung** bildet die Grundlage für die Berücksichtigung naturschutzfachlicher Belange inkl. Klimaanpassung in der Bauleitplanung. Hier können mithilfe des Landschaftsplans nach § 11 Abs. 2 S.1 BNatSchG (Aufstellung sofern erforderlich) vor allem Vorgaben zu Freiraumsystemen getroffen werden, welche zentral für die Klimaanpassung sind. Eine rechtliche Neuerung ergibt sich hier durch die nun verpflichtende Überprüfung und ggf. Fortschreibung von Landschaftsplänen im 10-Jahres-Intervall ab dem März 2022 (§ 11 Abs. 4 BNatSchG n. F.). Mithilfe des Grünordnungsplans nach § 11 Abs. 2 S.2 (Aufstellung freiwillig) können vor allem Vorgaben zur Vegetationsgestaltung und Versiegelung formuliert werden. Beide Instrumente sind jedoch nicht außenverbindlich und werden in der Praxis nicht ausreichend genutzt. Hinderlich wirkt hierbei auch das oft konträre Leitbild einer kompakten Stadt, die aus Sicht der Klimaanpassung in ein ökologisches Netz eingebettet werden sollte (vgl. Landschaftsplan der Stadt Dresden).

Die **Bauleitplanung** als zentrales Instrument zur Erstellung von Flächennutzungsplänen und Bebauungsplänen wurde durch die BauGB-Novelle im Jahr 2011 im Hinblick auf Klimaanpassung rechtlich gestärkt, indem die **Planungsgrundsätze** des § 1 Abs. 5 BauGB dahingehend ergänzt und eine neue „**Klimaschutzklausel**“ in § 1a Abs. 5 BauGB eingeführt wurden. Dies macht zumindest eine Auseinandersetzung mit dem Thema Klimaanpassung in planerischen Abwägungsprozessen zur unabdingbaren kommunalen Pflicht, auch wenn andere Interessen im Einzelfall letztendlich höher gewichtet werden können. Durch die Bauleitplanung können sowohl Neubaugebiete als auch die Überplanung von bebauten Gebieten rechtlich gesteuert werden, wobei letzteres durch bestehende Eigentumsrechte begrenzt wird. Ein breites Spektrum an **Darstellungs- und Festsetzungsmöglichkeiten** mit Bezug zur Klimaanpassung ist im BauGB bereits enthalten (z.B. Grünflächen und Bepflanzungen: § 5 Abs. 2 Nr. 5, 10; § 9 Abs. 1 Nr. 15, 20, 25 BauGB; z.B. Flächen zum Hochwasserschutz: § 5

Abbildung 8: Baugesetzbuch als rechtliche Grundlage vieler klimaanpassungsrelevanter Hebel

Abs. 2 Nr. 7; § 9 Abs. 1 Nr. 16b BauGB; z.B. Flächen zur Abwasserbeseitigung und Rückhaltung/Versickerung von Niederschlagswasser: § 9 Abs. 1 Nr. 14, 16d BauGB; z.B. sonstige klimaanpassungsrelevante Inhalte: § 5 Abs. 2 Nr. 2 c BauGB). Auch durch **städtebauliche Verträge nach § 11 Bau GB** können solche Vereinbarungen bspw. mit Investor:innen realisiert werden und dabei sogar über Vorgaben eines Bebauungsplans hinausgehen. Stark limitiert werden die rechtlichen Möglichkeiten für die Klimaanpassung in der Praxis jedoch durch den Fakt, dass eine Vielzahl von **Bauvorhaben nach §34 BauGB** im unbeplanten Innenbereich realisiert werden und so eine stadtklimatisch unverträgliche Nachverdichtung relativ unreguliert in genau den Baulücken geschieht, in denen meist ein bereits erhöhter Anpassungsbedarf besteht. In der Diskussion unter den Teilnehmer:innen wurde deutlich, dass es in diesen Gebieten für Kommunen kaum Steuerungsmöglichkeiten gibt, deshalb sollten möglichst Bebauungspläne erarbeitet werden, auch wenn Kommunen aufgrund des langwierigen Prozesses häufig davor zurückschrecken. An dieser Stelle wurde eingeworfen, dass neuerdings die Möglichkeit besteht, nach § 9 Abs. 2d BauGB sektorale B-Pläne für den Wohnungsbau zu erarbeiten und hierdurch ein gewisses Maß an Regulierung an den Wohnungsbau (darunter auch klimaanpassungsrelevante Festsetzungen wie z.B. überbaubare und nicht-überbaubare Grundstücksflächen, die Gebäudestellung sowie Höchstmaße für Größe, Breite und Tiefe der Wohnbaugrundstücke) in Gebieten nach § 34 BauGB zu erreichen. Außerdem ist das Heranziehen von städtebaulichen Verträgen bei Vorhaben nach § 34 BauGB möglich und kann Klimaanpassung fördern.

Im Rahmen der **Umweltprüfung** nach § 2 Abs. 4 BauGB wird der Klimaanpassungsbelang seit der BauGB-Novelle 2017 und der Umsetzung der UVP-ÄndRL 2015/52/EU z.B. bei der Aufstellung von Bebauungsplänen stärker berücksichtigt. Hier ist nun geboten, die „Anfälligkeit des Vorhabens in Bezug auf den Klimawandel“ im Prognose-Nullfall und -Planfall zu berücksichtigen. Damit verbunden bietet auch die **Eingriffsregelung** nach § 1a Abs. 3 BauGB die Möglichkeit, Klimaanpassungsmaßnahmen (z.B. Entsiegelung, Begrünung) als Kompensationsmaßnahmen zu finanzieren, sofern diese einen Bezug zu beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts bzw. Landschaftsbildes (z.B. bei Neuversiegelung durch einen Bebauungsplan) haben. Hinderlich wirkt hierbei wiederum die Einordnung der Eingriffsregelung als bloßen Abwägungsvorbelang und die Gefahr eines „Wegwägens“. Weiterhin hinderlich ist, dass beide naturschutzfachlichen Instrumente im **beschleunigten Verfahren** ausgehebelt werden. Das betrifft zum einen die **Bebauungspläne der Innenentwicklung nach § 13 a BauGB**, der von der Eingriffsregelung und je nach Flächengröße auch von der Umweltprüfung absieht, wodurch klimatologische Potentiale (z.B. Freiräume) im innerstädtischen Bereich womöglich systematisch unerkannt und ungenutzt bleiben und eine Kompensation von Eingriffen in den Naturhaushalt wegfällt. Zum anderen betrifft das die zeitlich begrenzt eingeführten und kontrovers diskutierten **Bebauungspläne im Außenbereich nach § 13 b BauGB**, die ebenfalls auf die Eingriffsreglung und Umweltprüfung verzichten, was einen Nachteil für die Umsetzung erforderlicher klimaanpassungsrelevanter Maßnahmen im Außenbereich (z.B. Kaltluftschneisen) darstellt. Die Gültigkeit dieser rechtlichen Regelung wurde nun bis zum 31.12.2022 verlängert. Hierbei ist zu beachten, dass lediglich das Bebauungsplan-Verfahren bis dahin eingeleitet sein muss, während ein Satzungsbeschluss solcher Bebauungspläne sogar noch bis Ende 2024 noch erfolgen kann. Solche Regelungen sollten abgeschafft werden, um die naturschutzfachlichen Instrumente in allen Bauleitplänen zu sichern.

Die wohl größte Herausforderung ist die Klimaanpassung im Bestand. Deshalb gibt es rechtlich die Möglichkeit eine **städtebauliche Sanierung nach §§ 136 ff. BauGB** aufgrund eines Defizits durch Klimaanpassung als städtebaulichen Missstand einzustufen und entsprechende Maßnahmen in einer Sanierungssatzung zu formulieren. Auf größerer Ebene ist auch das Instrument des **Stadtumbaus nach §§**

171a ff. BauGB nutzbar, um vorhandene Funktionsverluste durch fehlende Klimaanpassung zu beheben und die Siedlungsstrukturen entsprechend anzupassen. Hinderlich ist hier zum einen, dass der Klimaanpassungsbelang allein in der Praxis meist nicht ausreicht, um diese Instrumente aktivieren zu können, zum anderen, dass der aktuelle Wohnraummangel meist andere Akzente setzt und außerdem Förderprogramme zur Umsetzung benötigt werden. Des Weiteren formuliert das **Rückbau- und Entsiegelungsgebot nach § 179 BauGB** die Möglichkeit, bebaute Flächen teilweise oder ganz zu entsiegeln. Diese Regelung bedarf jedoch weitere Änderungen, da sie in der Praxis einen eingeschränkten Anwendungsbereich hat und nur sehr geringe Anwendung findet (z.B. aufgrund der finanziellen Belastung der Kommunen durch die einhergehende Vorkasse-Regelung) und praktisch nicht zur Entsiegelung führt. Ähnlich verhält es sich in der Praxis mit **Begrünungsgeboten** nach Bauordnungsrecht (z.B. § 8 Abs 1. MBO), welche aufgrund ihrer Unbestimmtheit und geringer personeller Ressourcen in den zuständigen Behörden kaum Anwendung finden. Thematisch hieran angelehnt gibt es aktuell den Trend hin zu einem **Verbot von Schottergärten** auf Grund örtlicher Vorschriften nach Bauordnungsrecht (z.B. § 87 Abs. 1 Nr. 1 LBO Brbg) oder nach dem Landesnaturschutzgesetz (aktuell im Jahr 2020 eingeführt: § 21a NatSchG BaWü). Ob die Regelung in § 21a NatSchG BaWü jedoch nur für Neuplanungen gilt oder ob sich hieraus eine Rückbaupflicht ableiten lässt, wird aktuell noch kontrovers diskutiert.

Auch örtliche Bauvorschriften wie **Freiflächengestaltungssatzungen** können Klimaanpassung durch Begrünungsregelungen für Grundstücke, auch im teils problematischen, unbeplanten Innenbereich nach § 34 BauGB, fördern. Wie die Diskussion zeigte, unterscheidet sich die Erfahrung hiermit jedoch von Kommune zu Kommune: Während eine juristische Prüfung in manchen Kommunen darin resultiert, keine gesamtstädtische, sondern nur kleinräumige Freiflächensatzungen zuzulassen, ist dies in anderen Kommunen wiederum möglich. Grund hierfür sind unterschiedlich weitreichende Ermächtigungsgrundlagen in den Landesbauordnungen. Laut Musterbauordnung (MBO) kann auf unbebauten Flächen innerhalb bebauter Grundstücke nur durch Gestaltungsregelungen zugegriffen werden, d.h. nicht durch Begrünungsregelungen, die z.B. der Klimaanpassung dienen. Hieran wird ein rechtlicher Erweiterungsbedarf sichtbar, um umfassendere Bepflanzungsregelungen treffen zu können. Auch **Dach- und Fassadenbegrünungssatzungen** sind verankerbar (siehe Grundlage in § 86 Abs. 1 Nr. 7 MBO), um in Gebieten ohne Bebauungsplan verbindliche Begrünungsregelungen zu sichern. Ein weiteres wichtiges Instrument sind **Baumschutzsatzungen** (siehe Grundlage in § 29 BNatSchG, LNatSchG), um die Beseitigung von Bäumen und deren Ersatz sowohl bei Neuplanungen als auch im Bestand zu regeln. Eine demgegenüber hinderlich wirkende örtliche Bauvorschrift ergibt sich aus den **Stellplatzpflichten** nach Landesbauordnungen (z.B. gemäß § 37 Abs. 1 LBO B-W), die zu oberirdischer Versiegelungen führen und eine dringende Lockerung in den Landesbauordnungen benötigen.

Eine breite Palette an weiteren rechtlichen Instrumenten für die kommunale Klimaanpassungs-Umsetzung gibt es im Bereich des **Hochwasserrisikomanagements (HWRM)**, dessen Rechtsgrundlagen im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und in den Landes-Wassergesetzen (LWG) verankert sind. Die Auswirkungen des Klimawandels und dessen Berücksichtigung in rechtlichen Instrumenten des HWRM wird verstärkt seit dem sog. Hochwasserschutzgesetz II aus dem Jahr 2017 unterstützt, etwa durch neue Anforderungen an bauliche Anlagen in Überschwemmungsgebieten und in Risikogebieten außerhalb

von Überschwemmungsgebieten (§§ 78 ff. WHG). In der LAWA-Strategie für ein effektives Starkregenrisikomanagement (2018) sind spezielle Empfehlungen für den Umgang mit Starkregenrisiko auf kommunaler Ebene enthalten (z.B. zur Aufnahme in HWRM-Plänen). Förderlich für die Klimaanpassung wirkt sich auch eine angepasste Abwasserbeseitigung aus (z.B. im Hinblick auf das Versickerungsgebot, gesplittete Abwassergebühren und multifunktionale Retentionsräume).

Insgesamt ist festzuhalten, dass Klimaanpassung durch die bestehenden rechtlichen Rahmenbedingungen zwar bereits möglich ist, gleichzeitig aber nach wie vor **Optimierungen zu empfehlen** sind, wie z.B. eine rechtliche Stärkung der doppelten Innenentwicklung im BauGB sowie die Anwendung der Umweltprüfung und Eingriffsregelung bei sämtlichen Bauleitplänen (d.h. auch solchen im Sinne von § 13 a und §13 b BauGB) und damit eine verfahrensrechtliche und materiell-rechtliche Absicherung der Klimaanpassung. Weitere Vorschläge betreffen die Schaffung von verbindlichen Regelungen zu kommunalen Anpassungsplanungen, die verpflichtende Aufstellung von Wasserversorgungs- und Abwasserbeseitigungskonzepten und eine Wiedereinführung des Flächendeckungsprinzips bei der Landschaftsplanung.

Abbildung 9: UBA-Literaturempfehlung zu rechtlichen Rahmenbedingungen der Klimaanpassung

3.2.Gruppenarbeiten zu Klimaanpassungsmaßnahmen

Die Teilnehmer:innen arbeiteten in drei verschiedenen Gruppen intensiv zu den Themen **Begrünungsmaßnahmen**, **Entsiegelung** und **multifunktionale Räume**. Dabei sollte der Fokus auf beispielhafte Planungen, Umsetzungen und damit verbundene Herausforderungen und Lösungsansätze in den beteiligten Städten bzw. Kommunen liegen.

Gruppe 1: Begrünungsmaßnahmen / Dach- und Fassadenbegrünung

Es wurde anhand verschiedener Beispiele und planungsrechtlicher Instrumente diskutiert, wie Begrünungsmaßnahmen in der kommunalen Planung realisiert werden können.

Ein positives Beispiel ist die Kombination von Dachbegrünung und PV-Anlagen, welche in *Hamburg* häufig mittels einer Festsetzung im B-Plan verankert wurde. In Gebieten ohne Festsetzung besteht die Hürde, dass nicht alle Bauträger Dachbegrünungen integrieren wollen, z.B. aufgrund der Kosten oder der erforderlichen

Abbildung 10: Kombination Grün- und Solardach, Foto: BuGG, G. Mann

Flachdach-Bauweise. Um Vorhabenträger für die Dachbegrünung zu gewinnen, zeigt das Stadtplanungsamt die Vorteile von Retentionsdächern für das ohnehin zu erstellende Entwässerungskonzept auf. Auch wurde die Wichtigkeit, Festsetzungen konkret zu formulieren, betont - wie beispielsweise die Dachform und der Neigungswinkel, um die Umsetzung sicherzustellen. Als Herausforderung verbleibt in Hamburg der Zielkonflikt zwischen Denkmalschutz oder Vorgaben zum Erhalt von Stadtgestalt bzw. Stadtbild sowie der rechtlichen Pflicht zur Dachbegrünung.

In *Remscheid* wurden „klassische" Begrünungsmaßnahmen über einen Musterfestsetzungskatalog realisiert, auch wird auf die in *Potsdam* vorliegende Musterbegründung verwiesen. In *Würzburg* besteht eine Solare Baupflicht[24], die im Idealfall die Kombination von PV und Gründach vorgibt. Weiter wurden verschiedene herausfordernde Beispiele thematisiert: Geplant ist in *Solingen,* mehr Dachbegrünung mithilfe einer Satzung für das gesamte Stadtgebiet zu schaffen, um die Wasserretention zu fördern und der Hitze entgegenzusteuern. Jedoch lässt es die Landesbauordnung (LBO) NRW[25] nicht zu, Satzungen aus klimatischen Gründen für das gesamte Stadtgebiet zu erlassen. Zwar sind andere Lösungsansätze denkbar, um das Ziel zu verfolgen - u.a. durch die Festsetzung in jedem einzelnen B-Plan, eine Selbstverpflichtung für die kommunalen Dächer oder die Akquise von Landesgeldern - jedoch erfordern diese viel Aufwand und tragen nicht zur vollständigen Zielerreichung bei. So bleibt der Wunsch nach einer Änderung der LBO, da es nicht sinnvoll erscheint, dass eine Satzung für das gesamte Stadtgebiet nicht zulässig ist. *Remscheid* und *Hamburg* erwähnten daher die Möglichkeit, Satzungen für Teilbereiche der Stadt zu erstellen, ggf. unter Nutzung der Begrifflichkeiten „Gestaltung" und „Einfriedung", die jedoch Auslegungssache bleiben.

Remscheid und *Schwerin* berichteten, dass auch sie mittels Festsetzungen im B-Plan mehr Begrünung sowie Gründächer schaffen möchten. Beide Städte stehen jedoch vor der Herausforderung, dass die Festsetzung nicht umgesetzt bzw. überprüft wird, da dies sehr personal- und zeitintensiv ist. *Remscheid* betreibt daher aktive Werbung bei Vorhabenträgern für Begrünungsmaßahmen. Auch wurde vorgeschlagen, das Verfahren zur Baugenehmigung auszugestalten, so dass ein Kostenvoranschlag oder ein Entwurf für beabsichtigte Begrünung verpflichtender Teil des Bauantrags sind und die realisierte Begrünung im Nachgang nachgewiesen werden muss.

KERNBOTSCHAFTEN

- Synergien nennen und fördern, bspw. bei Entwässerungsplänen und Retentionsdächern, um Begründung für Klimaanpassung durch Begrünung zu stärken
- Orientierungswerten im Bereich Hitze einführen (z.B. PET), die bspw. im Zuge der Umweltprüfung angewendet werden
- Maßnahmen, die an diese Orientierungswerte anknüpfen bzw. aus ihnen resultieren (z.B. Grün-/Retentionsdach)
- Wunsch nach einer ämterübergreifenden gesetzlichen Initiative
- Änderung der LBO: Satzungen für gesamtes Stadtgebiet ermöglichen
- Verbindlichere Umsetzung von Festsetzungen im B-Plan oder Satzungen; Umsetzung des Ordnungsrechts stärken (z.B. Bußgelder)
- Aufstockung der personellen (und finanziellen) Ressourcen

Gruppe 2: Entsiegelung / Schottergärten

In dieser Gruppe wurde anhand verschiedener Beispiele und planungsrechtlicher Instrumente diskutiert, wie Entsiegelungsmaßnahmen in der kommunalen Planung realisiert werden können.

Die Stadt *Osnabrück* hat bereits das **Verbot von Schottergärten in Bebauungsplänen** und eine Dachbegrünungsregelung[26] realisiert. Auch eine **Freiflächengestaltungssatzung** wird als sinnvoll erachtet, vor allem da sie auch in die schwer regulierbaren Gebiete nach §34 BauGB hineinwirken kann. Als allgemeine und recht gravierende Herausforderung bei Satzungen solcher Art betonen die Kommunen den bestehenden **Mangel an Kontrolle und Vollzug** der entsprechenden Maßnahmen. Hier fehle es an Sanktionierung bei Nicht-Einhaltung der Vorschriften. Reale Erfahrungen aus Kommunen zeigen, dass sich die Bauaufsichtsbehörden gegen solch eine Kontrollaufgabe wehren und die Frage nach der Zuständigkeit und Sanktionierungshoheit (v.a. vor dem Hintergrund bereits schon überlasteter Verwaltungsstrukturen) bleibt auch aus rechtlicher Perspektive ungeklärt.

Außerdem wird in *Osnabrück* derzeit ein **Entsiegelungskonzept** entwickelt, mit Fokus auf Gewerbegebiete. Herausforderungen ergeben sich hier bei der Entwicklung eines sauberen **Kriterienkatalogs** sowie durch **konkurrierende Flächenbedarfe** (z.B. Parkplätze, Feuerwehrzufahrten). Auch Besitzverhältnisse sind relevant: bestehende **Eigentumsrechte auf nicht-städtischen Flächen** und die meist fehlende Motivation von Eigentümer:innen oder Ansässigen (z.B. Gewerbetreibenden), sich zu beteiligen, wirkend hemmend. Das Projekt „Grün statt Grau“[27] versucht hier gute Strategien für den Umgang mit Gewerbegebieten zusammenzutragen. Der Lösungsansatz eines **kommunalen Förderprogramms** zeigt am Beispiel des Osnabrücker Begrünungsprogramm[28] in der Praxis nur mäßigen Erfolg.

Abbildung 11: Konflikte mit PKW-Verkehr: Stellplatzpflicht versus Klimaanpassung und Grünflächen; Foto: WILA Bonn

Ein weiterer großer Konflikt besteht mit Hinblick auf das kommunale **Verkehrswesen**. Zum einen behindert die **bestehende Infrastruktur, wie unterirdische Leitungen**, die Maßnahmenumsetzung. Hieran scheiterte in *Kassel* eine geplante und groß angelegte Baumpflanzungsaktion von 15.000 Bäumen im Innenstadtbereich. Ein Vorschlag lautet, die Begrünung in die Mitte der Straße zu versetzen, um die oft seitlich angebrachten Leitungen zu umgehen. Erschwerend wirken hierbei die geltenden **Standards im Straßenrecht**. Diese erschweren auch die Verschmälerung bzw. den Rückbau von Straßen und enthalten keine Regelung, dass ungenutzte Straßen wieder entsiegelt werden müssen. Es gilt also Bundes- und Landesstraßengesetze aufzubrechen und Standards zu ändern oder aufzuweichen. Auch die geltenden **Stellplatzpflichten und -satzungen**, welche im Innenbereich ein Mindestmaß an Stellplätzen vorschreiben, stellen einen starken Konflikt mit Blick auf eine weniger versiegelte Kommune und einen Widerspruch durch ihre PKW-Subventionierung zur angestrebten Verkehrswende dar. **Quartiersgaragen** (z.B. unterirdische Tiefgaragen) sind hier ein oft diskutierter Lösungsansatz. Die Städte *Berlin* (per Landesbauordnung) und *Osnabrück* (vor allem in Neubaugebieten) machen es vor und setzen die Stellplatzpflicht bei Bauvorhaben aus. Ein weiterer Lösungsansatz ist die **Nutzungsregulierung der PKW-Nutzung**: Einerseits durch das Ausrufen von **autofreien Bereichen**, was jedoch wiederum zu stärkerer Verkehrsbelastung in Ringbereichen führen

kann. Andererseits durch **Gebühren- bzw. Steuererhebungen**, wie bspw. im bereits erprobten und erfolgreichen Congestion Charge Model in Schweden[29], welches eine Steuer auf die Straßennutzung während Verkehrsspitzen erhebt und so den ÖPNV querfinanziert. Auch die Strategie für nachhaltige und intelligente Mobilität der EU-Kommission (2020)[30] schlägt solche Straßenbenutzungsgebühren vor. Unklar ist hier, ob eine Übertragung in deutsche Kommunen möglich ist und ob es nicht eher Fahrverbote aus Emissionsschutzgründen sein müssten bzw. ob eine Gebührenerhebung als Kommunalabgabe denkbar wäre, deren erbrachte Dienstleistung sich in Form von umgesetzten kommunalen Klimaanpassungsmaßnahmen widerspiegelt.

KERNBOTSCHAFTEN

- Verbesserungsbedarf für Strategien bzgl. nicht-kommunaler Flächen (Privateigentum)
- Klärung der Zuständigkeit und Sanktionierungshoheit für Kontrolle und Vollzug örtlicher Satzungen
- Stärkung der Priorisierung von Umweltschutz/Klimaanpassung gegenüber PKW-Verkehr
- Aufbrechen von Straßenrecht und bestehende Gestaltungs-Standards
- Aufweichen der Stellplatzpflichten
- Rechtliche Klärung von Instrumenten der Verkehrsregulierung (Gebühren, Steuern) im Innenbereich

Gruppe 3: Multifunktionale Räume / Retentionsflächen

Hier wurden anhand verschiedener Beispiele die Herausforderungen bei der Planung und Umsetzung von multifunktionalen Räumen, im Speziellen von Retentionsräumen, diskutiert.
In *Solingen* wurden im Rahmen eines interdisziplinären Modellprojekts bauliche Maßnahmen ergriffen, um einen Spielplatz im Fall eines Starkregenereignisses als **Retentionsfläche** zu nutzen. Inhaltliche Grundlage war eine Starkregengefahrenkarte, bzw. eine Fließwegemodellierung. Dabei erwies sich die Frage nach der **Zuständigkeit** für verschiedene Aufgabenbereiche als herausfordernd, wenn die Erstfunktion (Spielplatz) durch eine weitere Funktion (Retentionsraum) erweitert oder sogar überlagert wird. Während und nach der Umsetzung der Maßnahme, welche durch die Verantwortlichen prinzipiell als erfolgreich und positiv bewertet wird, stellte sich heraus, dass eine klare **Verantwortlichkeit** bei multikodierten Flächen fehlt, sodass zum einen die verschiedenen Stellen eine „Unterschlagung“ der eigenen Belange und Interessen befürchten und zum anderen nach Fertigstellung Fragen der **Unterhaltung** (bspw. Beseitigung nach Schmutzeintrag nach Flutung, Verkehrssicherheit, Warnhinweise) ungeklärt sind.

Abbildung 12: Regenwasserrückstau im Lustgarten in Karlsruhe/Hohenwettersbach, Foto: Jürgen Volz, Stadt Karlsruhe

Ein Beispiel aus *Rostock* zeigt Herausforderungen bei der baulichen Umsetzung von Maßnahmen auf. So ist unklar, inwieweit Klimaanpassungsmaßnahmen (bspw. der

Bau von Zisternen zur Regenwasserspeicherung) auch **Umweltprüfungen**, bspw. der Eingriffsregelung unterworfen sind und somit einer entsprechenden **Genehmigung** bedürfen oder einen **Ausgleich** erfordern. In der Gruppe wurde der Wunsch formuliert, bauliche Klimaanpassungsmaßnahmen bei den Genehmigungsregelungen gesondert – im Sinne einer **Vereinfachung der Zulassungsprozesse** – zu behandeln.

Weiterhin diskutierte die Gruppe darüber, inwieweit **Abwasserbeseitigungsstrukturen** auf Aspekte der Regenwasserspeicherung und -nutzung vorbereitet und zugeschnitten sind. Dies betrifft sowohl den formalen Aspekt der **Gebührensatzungen**, da Niederschlagswasser im rechtlichen Geltungsbereich von Abwasser liegt (vgl. § 54 Abs. 1 WHG), als auch technische- und Nutzungsaspekte. In *Rostock* bemüht sich das Grünflächenmanagement um Möglichkeiten, anfallendes Regenwasser für die **Wässerung städtischer Grünflächen** zu nutzen. Dafür könnte zum einen Regenwasser gespeichert werden und zum anderen die geplante (und in Teilen schon bestehende) Entwässerungsleitachse[31] zukünftig mitgenutzt werden. Es bestehen zurzeit jedoch noch grundsätzliche Unklarheiten der Herangehensweise. *Worms* hat mit dem Projekt „Bürgerweide“[32] durch die Deichrückverlegung einen **natürlichen Retentionsraum** geschaffen, in den das Wasser im Hochwasserfall ungesteuert einfließt. Herausforderungen entstehen hier einerseits durch sich **überlagernde Interessen** (Hochwasserschutz und Naturschutz), andererseits durch **Verschmutzungen** und **Stoffeinträge**, welche nach den Flutungen auftreten können. Auch hier fehlt eine klare Zuständigkeit bzw. eine Entscheidungsstruktur.

Die verschiedenen Beispiele zeigen, dass das Thema der multifunktionalen Räume in der Gesetzgebung bisher **wenigen Strukturen und Regularien** unterworfen ist und somit in der Praxis Unsicherheiten bezüglich der Umsetzung und Verantwortlichkeiten bestehen. Wiederholt wiesen die Teilnehmenden auf fehlende oder unklare Zuständigkeiten in der Planung und Unterhaltung und damit verbunden auch die Übernahme der **Kosten** für solche multikodierten Flächen hin – auch durch mangelnde fachgebietsübergreifende Zusammenarbeit. Zwar ist die **Kommunikation bzw. Abstimmung** zu diesen Fragen innerhalb der Kommunen möglich, jedoch erfordert auch dies einen Sensibilisierungs- und Lernprozess, welcher bestenfalls auf **rechtliche Grundlagen** zurückgreifen kann. Auch wurde diskutiert, ob die Zuständigkeiten von der kommunalen in die private Verantwortung gegeben werden sollte, beispielsweise bei Fragen des dezentralen Regenrückhaltes.

Die Arbeitshilfe “MURIEL – Multifunktionale Retentionsflächen”[33] behandelt in der Diskussion angesprochene Fragestellungen multifunktionaler Retentionsräume unter Einbezug von **Best-Practice-Beispielen**. Darüber hinaus besteht jedoch weiterhin der Bedarf nach einer grundlegenden **rechtlichen Analyse** zu multifunktionalen Flächen, um Rechtssicherheit zu schaffen und den Ansatz der multifunktionalen Flächennutzung stärker in die kommunale Praxis zu tragen.

KERNBOTSCHAFTEN

- Regelung behördlicher Zuständigkeiten für multikodierte Räume
- Einführung einer Flächenkategorie „multifunktionaler Raum“ im Flächennutzungsplan
- Sicherung der Erstfunktion, wenn Flächen im Bestand zukünftig multifunktionell genutzt werden sollen
- Vereinfachung von Genehmigungsregelungen der Umweltprüfungen (z.B. Strategische Umweltprüfung, Umweltverträglichkeitsprüfung, Eingriffsregelung) bei baulichen Klimaanpassungsmaßnahmen
- Notwendigkeit einer rechtlichen Analyse zur Kategorie “multifunktionaler Raum”

3.3.Ausblick: Policy Paper

Auf Grundlage des Workshops und insbesondere der Diskussionen des zweiten Tages wird ein Policy Paper erarbeitet, welches Handlungsempfehlungen für eine gelungene Integration von Klimaanpassungsbelangen in die Stadtplanung beinhalten soll. Ziel ist es, eine Auswahl an Handlungsempfehlungen für die informelle und formelle Planung der kommunalen Ebene zu formulieren. Dafür müssen die übergeordneten Rahmenbedingungen auf Landes- und Bundesebene verbessert bzw. geschärft werden. Adressaten sollen zum einen Bund und Länder sein, da hier die Gestaltungshoheit im Rahmen der für die Stadtplanung relevanten Gesetzgebungen liegt. Zum anderen wird die Kommunalpolitik als Entscheidungsträger und Steuerungsebene angesprochen. Die kommunale Ebene soll zugleich am stärksten von den empfohlenen Maßnahmen profitieren. Das Paper wird sowohl übergeordnete als auch thematisch spezifische Empfehlungen beinhalten und voraussichtlich im Frühjahr 2022 erscheinen.

3.4.Zusammenfassung und Fazit des 2. Tages

Der Beitrag von Frau Albrecht zeigte, dass auf kommunaler Ebene zwar rechtliche Instrumente zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen bestehen, diese jedoch oft von hinderlichen Rahmenbedingungen (z.B. finanzielle Mehrbelastung, rechtliche Unschärfe, konträr wirkende Regelungen) begleitet werden. So finden sie nur erschwert und daher selten Anwendung in der Praxis. Durch einen zusätzlichen Mangel an Kontrollen (und ggf. Sanktionierungen) von Maßnahmenumsetzungen (z.B. im Bereich Dachbegrünungssatzung, Freiflächengestaltungssatzung) entsteht ein Vollzugsdefizit. Dies wird durch überlastete Verwaltungsapparate aufgrund mangelnder personeller Ressourcen verstärkt.

Diese Aspekte werden auch in den Gruppenarbeiten und im anschließenden Austausch deutlich. Die Kernbotschaften der einzelnen Gruppen weisen an verschiedenen Stellen außerdem auf fehlende rechtssichere und verbindliche Vorgaben in Bezug auf konkrete Maßnahmen und Festsetzungen hin. Das gilt sowohl für verbindliche Begrünungsmaßnahmen durch B-Pläne oder Satzungen als auch für Instrumente der Verkehrsregulierung. Besonders deutlich wird das Fehlen rechtlicher Vorgaben und Regelwerke bei multifunktionalen Räumen. Insbesondere im Hinblick auf die aktuelle und zukünftige Relevanz multikodierter Flächen im verdichteten, urbanen Raum ist eine Analyse der rechtlichen Grundlagen und Umsetzungsmöglichkeiten notwendig, um anwendbare Rechtsgrundlagen zu verankern und in die Planungspraxis zu implementieren.

Weiterhin stellt die in Teilen noch nicht ausreichende Priorisierung von Klimaanpassungsmaßnahmen über andere Belange (z.B. Denkmalschutz, Verkehrswesen) ein Problem dar. Dies wird durch bestehende Gestaltungsstandards und Pflichten wie die Stellplatzpflicht zusätzlich erschwert und sollte daher reformiert werden

4. Tag III: Wirkungsquantifizierung

Der dritte Tag des Workshops befasste sich mit verschiedenen Möglichkeiten von Wirkungsquantifizierungen und Bewertungsansätzen von Klimaanpassungsmaßnamen um die Argumentationsgrundlage für Klimaanpassungsmaßnahmen weiter zu stärken. Als Impulse dienten Vorträge von Dr. Torsten Lipp und Anna Heidenreich, Dr. Jesko Hirschfeld gab daraufhin einen tiefen Einblick in Ansätze der Monetarisierung von Ökosystemdienstleistungen. Zuletzt stellte Dr. Annegret Thieken das zukünftige Resilienztool vor, welchem im Rahmen von ExTrass entstehen soll.

4.1. "Temperaturmessungen Gartenstadt Drewitz"

Dr. Torsten Lipp, Universität Potsdam

Der Stadtteil Drewitz liegt im Südosten Potsdams und wurde erbaut als letzte "Plattenbausiedlung" der Stadt. Hier leben ca. 7.600 Einwohner:innen[34] in etwa 3.000 Wohnungen. Im Rahmen des Bundeswettbewerbs "Energetische Sanierung von Großwohnsiedlungen auf der Grundlage von integrierten Stadtentwicklungskonzepten"[35] die Idee der Gartenstadt 2009 unter dem Arbeitstitel "Gartenstadt Drewitz - energetisch stark, energisch grün" im Auftrag der ProPotsdam vorgestellt und prämiert. Nach mehrjähriger Planungs-, Kommunikations- und Beteiligungsphase wurde 2011 der Masterplan Gartenstadt Drewitz[36] veröffentlicht und ein Beteiligungskonzept[37] sowie ein Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept[38] festgehalten. Im Zuge dessen wurden verschiedene Begrünungs- und Umgestaltungsmaßnahmen im Quartier realisiert, wie beispielsweise der Rückbau einer überdimensionierten Straße zu Gunsten eines neuen Stadtteilparks, sowie die Entwicklung einzelner Wohnhöfe. Zwischen Juni und September 2020 wurden in vier Höfen, die sich durch ihre baulich sehr ähnliche Struktur aber unterschiedliche Vegetationsstruktur bzw. -dichte auszeichnen, durch die Universität Potsdam Klimastationen installiert, welche kontinuierliche Lufttemperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und Globalstrahlung nach DWD-Standard aufnahmen. Es wurde das relative Kronenvolumen (m^3/m^2) ermittelt, um den Zusammenhang von Grünstrukturen und klimatischen Parametern zu untersuchen. Die Ergebnisse[39] zeigen deutliche Unterschiede:

- der am stärksten begrünte Hof wies am heißesten Tag eine gefühlte Temperatur (PET) von 34°C auf, der am geringsten begrünte Hof eine gefühlte Temperatur von 45,5°C
- entsprechend waren Anwohner:innen unterschiedlicher Höfe zur gleichen Zeit verschiedenen Hitzebelastungen ausgesetzt – von moderater Hitzebelastung bis zu extremen Hitzestress.

Abbildung 13: Luftbildansicht von zwei untersuchten Innenhöfen mit weniger (l.) und mehr (r.) Grünstrukturen im August 2020. Fotos: Gregor Meusel

Abbildung 14: Auslesen der Messdaten, Foto: ZIM/Hopfgarten

Die positive Wirkung von Grünstrukturen auf das thermische Wohlbefinden der Menschen wurden durch diese Ergebnisse entsprechend verdeutlicht.

Fragen aus der Zuhörerschaft gingen über die vorgestellte Thematik zum Teil hinaus, sollen hier aber dennoch wiedergegeben werden. Die Universität Potsdam bzw. das Projekt ExTrass waren nicht am Planungsprozess der Begrünungs- und Umgestaltungsmaßnahmen in Drewitz beteiligt, weshalb keine Aussagen zur getroffenen Auswahl an Baum- und anderen Pflanzenarten und damit einhergehenden Fragestellungen (Sonnenstunden, Biodiversität, Akzeptanz von Insekten, o.Ä.) getroffen werden können. In Bezug auf Insekten ist es immer ratsam, die Anwohner:innen zu informieren und zu sensibilisieren, um möglichen Ängsten und Abneigungen zu begegnen und ein Bewusstsein für die wichtige und positive Rolle zu schaffen. Im Projekt "Urbane Waldgärten"[40] ist beispielsweise die Umweltbildung ein wesentlicher Bestandteil, um Beteiligte und Anwohner:innen zu sensibilisieren. Die im Workshop gestellte Frage nach Vandalismus und (fehlender) sozialer Kontrolle, vor allem in stark begrünten und somit weniger einsehbaren Höfen, wurde durch die Universität Potsdam nicht empirisch untersucht, jedoch besteht dieser Eindruck nicht. Die Wahrnehmung spiegelt eher das Gegenteil wider: Die Wertschätzung der gepflegten und positiv wahrgenommenen Höfe trägt dazu bei, dass diese weniger von Vandalismus und Vermüllung betroffen sind. Dazu tragen mit hoher Wahrscheinlichkeit auch die Mietergärten als halböffentliche Räume bei.

4.2. Hitzebelastungen in den Fallstudienstädten"

Anna Heidenreich, Universität Potsdam

Von Spätsommer bis Herbst 2019 wurde im Projekt ExTrass eine **Bevölkerungsbefragung** zum Thema **Hitzebelastung** durchgeführt, die in den drei Fallstudienstädten Potsdam, Remscheid und Würzburg beworben wurde. Insgesamt 1.417 Personen beteiligten sich daran, teils telefonisch, teils online. Dabei zeigte sich, dass **Hitzewellen** durchaus als eine der größten **gesundheitliche Gefahren** eingeschätzt werden, eine grundsätzliche Sensibilisierung für das Thema liegt dementsprechend vor. Offizielle Hitzewarnungen waren den meisten Befragten (84 %) in den Sommern 2018 und 2019 bekannt. **Risikokommunikation** zu Hitze erreichte die meisten über das Radio oder Fernsehen bzw. Wetter-Apps und das Internet. Thematische Broschüren, Infoveranstaltungen oder Hitze- bzw. Klimakarten waren weniger als 20 % von ihnen bekannt. Im privaten Umfeld schützen sich die Befragten v. a. durch Sonnenschutzvorrichtungen und Begrünung im Garten oder Hof vor der Sommerhitze. Aufwändigere **bauliche Vorsorgemaßnahmen** wie die Anlage von Wasserflächen, eine Wärmeschutzverglasung oder automatisierte Nachtlüftung sind von den meisten nicht beabsichtigt und oft auch gar nicht möglich, da sie z.B. Mieter:innen einer Wohnung sind. Wenn akut vor einer Hitzewelle gewarnt wird, führen die Befragten viele eigenverantwortlich durchführbare Anpassungsmaßnahmen an, z.B. mehr zu trinken, nur frühmorgens und abends zu lüften, sich im Schatten aufzuhalten bzw. Räume zu verdunkeln und körperliche Belastungen in den (Nach-)Mittagsstunden zu vermeiden. Jedoch sind bestimmte hilfreiche Maßnahmen, wie z.B. die flexible Anpassung der Arbeitszeiten oder die Nutzung einer Klimaanlage, vielen von ihnen nicht möglich.

Abbildung 15: Informationsflyer für die Bevölkerungsbefragung zu Hitze, © ExTrass

Städtische Grünflächen werden als willkommene und wichtige Abkühlungsmöglichkeiten während einer Hitzewelle bewertet. Auch wenn Verschmutzungen teilweise als Problem angegeben werden, sind die meisten Befragten mit dem Angebot und Zustand von Grünflächen in ihrer Stadt zufrieden. Nicht zufrieden sind sie jedoch mit dem zu geringen Angebot an **Trinkwasserspendern** in der Stadt. Auch wenn die meisten sich persönlich als eher gut vorbereitet für die nächste Hitzewelle einschätzen, weisen sie auch öffentlichen Akteuren und Einrichtungen eine hohe Verantwortung beim Gesundheitsschutz während einer Hitzewelle zu, welche aber von den Befragten oft als noch nicht zufriedenstellend wahrgenommen wird.

Im Anschluss an den Vortrag verwies eine Teilnehmerin auf eine Befragung zu Straßengrün aus dem Jahr 2016 hin, welche in einem recht grünen Stadtteil *Solingens* durchgeführt wurde. Die Befragten gaben teilweise an, dass die zunehmende Wärme im Sommer als angenehm empfunden würde bzw. es schon viel heißere Zeiten gegeben hätte. Frau Heidenreich bestätigte, dass vereinzelt Aussagen in den Befragungen auftauchten, die das Hitzerisiko verharmlosten, dass aber im Großen und Ganzen das Risikobewusstsein gegenüber Hitze vorhanden sei.

Die Stadt *Kassel* stellte ihr **Hitzetelefon "Sonnenschirm"** vor – eine organisierte Telefonkette, durch die bei Hitze ältere Personen telefonisch gewarnt und beraten werden[41]. Zudem wurde der "Coole Stadtplan" der Stadt *Gießen* erwähnt, mit dem sich Einwohner:innen über kühle Orte in der Stadt informieren können[42]. Frau Prof. Thieken ergänzt, dass auch die Stadt *Speyer* einen **Stadtplan für heiße Tage** hat[43]. Und auch für *Karlsruhe* gibt es solch einen Stadtplan für kühle Orte und Wasser in der Stadt.[44] Frau Heidenreich bewertet solche Karten als sehr gut geeignete Kommunikationsmaßnahmen. Der Moderator verwies darauf, dass in den USA bei Hitze die Shopping Malls als kühle Orte ausgewiesen werden.

Im Chat verwies ein Mitarbeiter des Umweltbundesamtes auf die Beratungs-angebote des neuen **Zentrums für Klimaanpassung**[45], u.a. auch zur Prävention von Hitzegefahren. Die Stadt *Solingen* verwies darauf, dass zumindest für die Bundesländer *Berlin*[46] und *Hessen*[47] die Anzahl **jährlicher Hitzetote** statistisch erfasst wird und somit kommuniziert werden kann. Und auch die Stadt *Lübeck* bestätigte, dass das Thema Hitze im Norden zwar lange nicht als relevant eingeschätzt wurde, nun aber im Bewusstsein vieler angekommen sei. Anfang Juni 2021 ging deshalb das neue **Hitzeportal** der Stadt Lübeck online[48]. Aus dem Projekt ExTrass heraus möchten wir in dem Zusammenhang auch auf das Online-Hitzeportal unserer Fallstudienstadt *Würzburg* verweisen[49] und auf die Erkenntnisse aus unserem im Juni 2021 durchgeführten kommunalen Hitzeworkshops.

Abbildung 16: Ausschnitt aus dem "Coolen Stadtplan" Gießen, © Universitätsstadt Gießen

4.3. Wirkungsquantifizierung und ökonomische Bewertung von Ökosystemdienstleistung

Dr. Jesko Hirschfeld, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)

Das vom IÖW entwickelte StadtGrün-Bewertungs-Tool[50] dient der ökonomischen Bewertung von regulierenden und kulturellen Ökosystemdienstleistungen von Stadtgrün. Unter Zuhilfenahme von Geodaten aus Urban Atlas, Open Street Map, weiteren (teils Kommunen-internen) statistischen Daten, Befragungen und Faustzahlen zu Ökosystemdienstleistungen werden so bspw. **Wasserrückhalt, Luftschadstoff-Filterfunktion, Kohlenstoffspeicherung, erreichbarer Kühleffekt** sowie die **Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung zu kulturellen Leistungen** – wie Erholung, Freizeit und mentale Gesundheit[51] – auf **gesamtstädtischer Ebene (Mesoskala)** in mehreren Szenarien quantifiziert und monetarisiert. So kann der oft massiv unterschätzte ökonomische Nutzen von Stadtgrün, aber auch der wirtschaftliche Schaden bei Verlust der Flächen ermittelt werden und als Argumentationshilfe in kommunalen Planungsprozessen und bei der Entwicklung von Strategien (wie im Beispiel PlaNYC - New York[52] ab S. 34, von Teilnehmer:in geteilt) genutzt werden. Die Ergebnisse der ökonomischen Bewertung werden anhand von Karten visualisiert. Aktuell wird das Tool in Nürnberg, Leipzig und Karlsruhe auf **Quartiersebene** für die Nutzung durch Fachexpert:innen entwickelt.

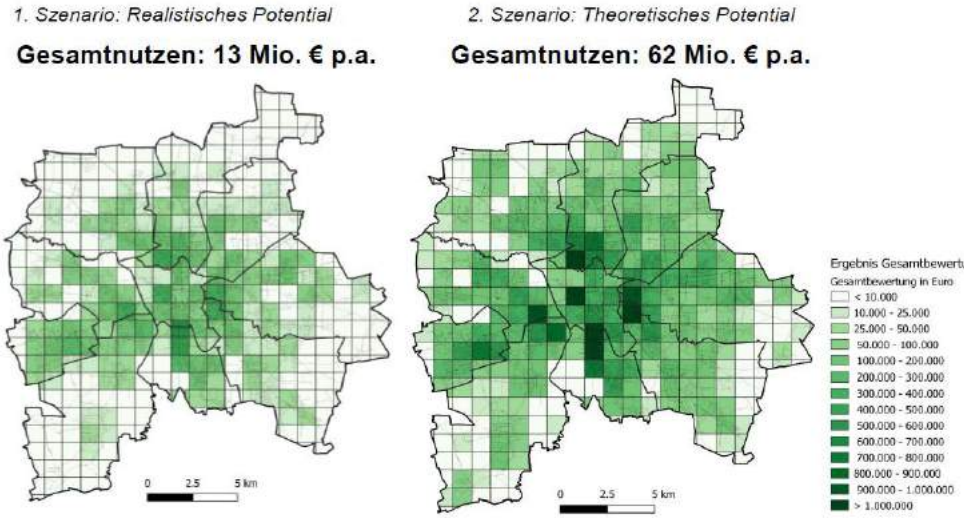


Abbildung 17: Monetarisierung des jährlichen Nutzens von Stadtgrün am Beispiel Leipzig, © IÖW

Dieses Tool wird aufgrund der Komplexität vorerst jedoch nicht öffentlich zugänglich sein. Im Jahr 2022 soll die Übertragung dieses Konzepts in ein **Online-Bewertungstool** abgeschlossen werden, sodass die Funktionen für alle Interessierten zugänglich sind. Von den Workshop-Teilnehmer:innen wird das Tool als eine sehr hilfreiche Unterstützung für planerische Verfahren empfunden (34 % würden es unbedingt nutzen wollen, 45 % fänden es hilfreich, nur 3 % eher nicht). Die Tool-Entwickler:innen erhielten von ihren Projektstädten bisher sehr positives Feedback,

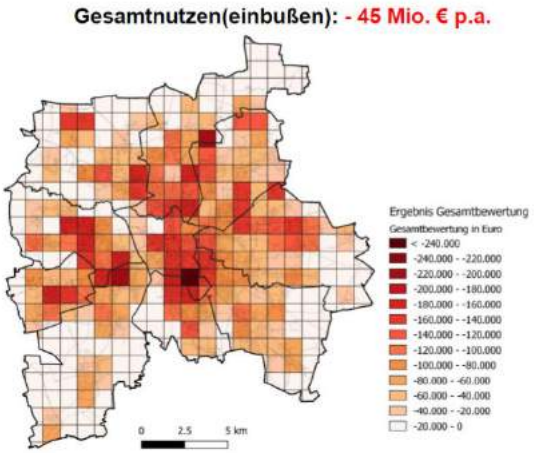


Abbildung 18: Monetarisierung des jährlichen Nutzens von Stadtgrün am Beispiel Leipzig, © IÖW

jedoch wurde keine systematische empirische Evaluation durchgeführt.

Auch wurde das Projekt BlueGreenStreets[53] vorgestellt, in welchem sich das IÖW mit einer nachhaltigen **Nutzung des Straßenraums** (hinsichtlich Oberflächenabfluss, Mikroklima etc.) beschäftigt. Hier werden durch das IÖW Kosten und Nutzen von Straßenraumentwürfen (z.B. Umwandlung von Parkplätzen in grüne Korridore, von der Kanalisation abgekoppelte Flächen, Sicherung von Stadtgrün-Vitalität) anhand deren Ökosystemdienstleistungen sowie zusätzlich durch Choice-Experiment-Befragungen der Bevölkerung ermittelt und monetarisiert. Die Befragungen zeigen, dass Stadtgrün umso mehr präferiert wird, je höher die Versiegelung und die Bewohner:innendichte und je geringer die Parkplatznutzung in der Umgebung ist. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich Investitionen in Stadtgrün-Maßnahmen i.d.R. nach 10-30 Jahren wirtschaftlich lohnen. Auch diese Ergebnisse werden von den Teilnehmer:innen in der Diskussion als sehr gewinnbringend erachtet, um die eigenen Standpunkte in ihren Kommunen zu stärken. Hierbei scheint vor allem das Framing des Verlust-Szenarios von besonderer Wichtigkeit (idealerweise durch weitere ergänzende kleinskalige Klimamodellierungen), denn durch eine klare Darstellung der wirtschaftlichen Schäden im Falle von Grünflächen-Verlust kann dieser evtl. abgewendet werden. Dies ist besonders sinnvoll, da eine spätere Entsiegelung und Wiederbegrünung von bereits verlorenen Grün- und Freiflächen in bestehenden Wohn- oder Gewerbegebieten in der Praxis als sehr unwahrscheinlich eingeschätzt wird. Der präventive Ansatz durch das Verlust-Szenario ist demnach sinnvoller. Auch eine ökonomische Bewertung von besonderen Naturdenkmälern (wie z.B. Beuys-Bäume in Kassel) wäre hier interessant. Als letztes wurde ein Projekt zur ökonomischen Bewertung der Ökosystemdienstleistungen von Parks und Gärten[54] vorgestellt. Auch hier werden Choice-Experiment-Befragungen mit etwa 600 Befragten zu Gärten und Parks in Berlin durchgeführt.

Abbildung 19: Stadtgrün am Beispiel des Parks am Gleisdreieck in Berlin, Foto: Julien Lanoo

Dabei wird die **Zahlungsbereitschaft** der Befragten bezüglich verschiedenster Park-Attribute (z.B. Größe, Umweltbildungsangebote, Spiel- und Sportgeräte) ermittelt, um herauszufinden, welche Faktoren den ökonomischen Nutzen solcher Flächen bestimmen und welcher Gesamtnutzen einzelnen Parks zugeschrieben werden kann: Ergebnisse zeigen einen Wert von mehreren Millionen Euro pro

Jahr, sie sind jedoch aktuell noch nicht zitierfähig. Die Teilnehmer:innen diskutierten die potentielle **Einführung von Parkgebühren** durch Stadtverwaltungen nach Bekanntwerden solcher Zahlen: Solche Gebühren bewerteten die Teilnehmer:innen jedoch als sehr kritisch, da Parks so exklusiv werden könnten und weil die Investition kommunaler Budgets in Grünflächen bereits ohne Gebührenerhebung gut angelegt ist. Denn das **Kosten-Nutzen-Verhältnis** fällt hier sehr positiv aus, wie eine studentische Abschlussarbeit mit Bezug zur Unterhaltung von Bäumen zeigt: Der Nutzen steigt im Laufe der Zeit im Verhältnis zu den Kosten an, da vor allem zu Beginn hohe Investitionen anfallen. Vor diesem Hintergrund ist auch die Fällung alter Baumbestände (aus ökonomischer Perspektive) sehr kritisch zu betrachten. Es bleibt jedoch offen, ob das Steueraufkommen für die Unterhaltung der Flächen ausreicht.

Die Diskussion im Plenum zeigte außerdem, dass in der Praxis eine große Herausforderung der drei vorgestellten Projekte und Tools darin besteht, Stadtgrünflächen durch die Grünflächenämter zu sichern und zu erweitern. Der Grund hierfür liegt in den **limitierten Grünflächenbudgets**, welche von der **kommunalen Haushaltsplanung** aufgrund mangelnder Priorisierung und starkem Wettbewerb zwischen verschiedenen Städten sehr gering festgelegt werden (z.T. 1,30 € pro Quadratmeter). Eine fachliche Begründung für das niedrige Budget liegt jedoch kaum vor. Entsprechend stellt sich in der Diskussion die Frage, ob solche Quantifizierungs-Tools wirksam sind, da das durch sie erzielte fachliche Argument in der Praxis bei der Budgetplanung ohnehin wenig Raum findet. Auch die **stadtpolitischen Amtsperioden** und damit einhergehende regelmäßige Änderungen in der politischen Ausrichtung führen in der Stadtverwaltung zu einer gewissen Vorsicht bei der langfristigen Planung von Grünflächen.

4.4. Ausblick auf das zukünftige ExTrass-Resilienztool

Prof. Dr. Annegret Thieken, Universität Potsdam

Das **Projekt ExTrass** zielt darauf ab, die **Klimaresilienz** von Großstädten und großen Mittelstädten in Deutschland zu verbessern. Während der laufenden Forschungs- und Entwicklungsphase wurden resilienzsteigernde Maßnahmen vor allem in den Fallstudienstädten Potsdam, Remscheid und Würzburg durchgeführt. Zusätzlich wurde das **Transferpotenzial von Klimaanpassungsmaßnahmen** zwischen Städten untersucht, welches in der kommenden Verstetigungsphase von ExTrass (01.01.2022 – 31.12.2023) in Form eines **Online-Tools** für andere Städte nutzbar gemacht werden soll.

In ihrem Vortrag definierte Frau Thieken zunächst den Begriff “Resilienz” bzw. im speziellen “Klimaresilienz”. Die Kerndefinition stammt aus dem Querschnittsprojekt MONARES und besagt: „Die Klimaresilienz einer Stadt besteht aus den Fähigkeiten ihrer Sub-Systeme,

- Folgen von Extremwetter und Klimaveränderungen zu antizipieren,
- negativen Konsequenzen daraus zu widerstehen,
- nach Beeinträchtigungen zentrale Funktionen schnell wiederherzustellen,
- aus den Ereignissen und Beeinträchtigungen zu lernen,
- sich an Folgen von Klimaveränderungen kurz- und mittelfristig anzupassen und
- sich langfristig zu transformieren“[55]

Anschließend stellte sie die ebenfalls im Projekt MONARES erarbeiteten Indikatoren für die Bewertung der Resilienz[56] einer Stadt vor. Diese umfassen neben dem Handlungsfeld Umwelt auch die Bereiche Infrastruktur, Wirtschaft, Governance und Gesellschaft. Am Beispiel der ExTrass-Fallstudienstädte Potsdam und Würzburg wurde die Anwendung dieser Indikatoren demonstriert. Als einen weiteren Ansatz zur Messung von Resilienz spezifisch gegenüber Überflutungen in der Stadt stellte Frau Thieken

das ”Flood Measurement for Communities”[57] vor und legte dar, wie dies in der Fallstudienstadt Remscheid mit Bezug auf die Gefährdung durch Starkregen angewendet wurde. Beide Ansätze stehen Städten zur Bewertung ihrer Resilienz kostenlos zur Verfügung. Die Anwendung in den ExTrass-Fallstudienstädten zeigte aber auch, dass oft nicht klar ist, welche Schlussfolgerungen aus der Bewertung im Hinblick auf Maßnahmen zur Steigerung der Resilienz gezogen werden sollten. Daher ist es das Ziel der ExTrass-Verstetigungsphase, für deutsche Städte geeignete Indikatoren aus verschiedenen Resilienzansätzen zusammenzutragen, mit konkreten Maßnahmenvorschlägen zu verknüpfen und es damit Städten zu ermöglichen, in einem webbasierten Tool ihre Resilienz gegenüber Hitze und Starkregen selbst zu ermitteln und Verbesserungen zu planen. Über das Tool sollen die **gefahrenabhängigen Schwachstellen** einer Stadt aufgezeigt und geeignete **Maßnahmen zur Verbesserung** der Resilienz angeboten werden. Zusätzlich soll es Hilfestellung bei der Erstellung von Aktionsplänen und der Umsetzung der ausgewählten Maßnahme(n) geben, sowie bedarfsorientierte Austauschworkshops mit anderen Städten. Auch für die **Evaluation der Wirksamkeit** der Maßnahme(n) werden methodische Ansätze bereitgestellt, so dass letztendlich die Verbesserung der Resilienz über die verwendeten Indikatoren erfasst werden kann. Somit können Städte unter Verwendung dieses zyklischen Resilienztools ihre Anpassung an extreme Wetterereignisse sukzessive erhöhen.

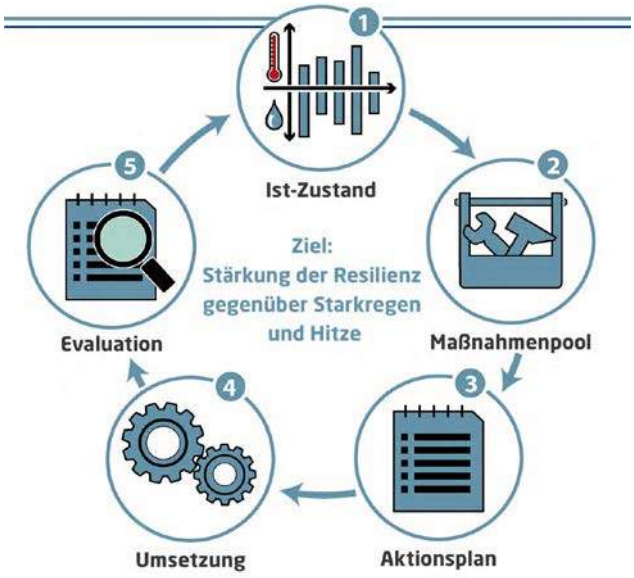


Abbildung 20: Module des Resilienztools, © eigene Darstellung, ExTrass

Im Anschluss an den Vortrag wurde anhand einer kurzen Zoom-Umfrage ermittelt, ob die teilnehmenden Städtevertreter:innen solch ein Tool zur Resilienzbewertung verwenden würden. Darauf antworteten 33% mit “Ja, unbedingt” und 48 % mit “Ja, könnte helfen”. Niemand wählte die Optionen “Nein, eher nicht” oder “Nein, auf keinen Fall” aus, 19 % antworteten mit “Weiß nicht”. In der Diskussion fragte eine Teilnehmerin nach dem Basiszustand für die Resilienzbewertung und bezog sich dabei auf das Panarchie-Konzept mit adaptiven Zyklen[58]. Frau Thieken antwortet darauf, dass das Panarchie-Konzept bei der Entwicklung des Tools zurzeit nicht berücksichtigt werde, aber ein sehr interessantes Konzept darstelle.

4.5. Zusammenfassung und Fazit des 3. Tages

Die Beiträge von Torsten Lipp (Universität Potsdam), Anna Heidenreich (Universität Potsdam) und Jesko Hirschfeld (IÖW) zeigten diverse Möglichkeiten der Wirkungsquantifizierung von Klimawandelfolgen und Klimaanpassungsmaßnahmen auf. In einer Bevölkerungsbefragung wurde zum einen die Wahrnehmung, Informationsbeschaffung und das Vorsorgeverhalten von Bürger:innen gegenüber Hitzeereignissen untersucht. Die Wahrnehmbarkeit von Hitze und deren Abhängigkeit von Begrünung wurde außerdem auf physikalischer Ebene durch reale Messstationen in einigen Drewitzer Hinterhöfen quantifiziert. Hier konnte klar nachgewiesen werden, dass weniger begrünte Bereiche zu deutlich stärkerem Hitzestress (bei Anwohner:innen o.ä.) führen, als stärker durchgrünte Bereiche. Diese Erkenntnisse auf der Wahrnehmungs- und Gesundheitsebene wurden weiterhin gestärkt durch die Quantifizierungs- und Monetarisierungsansätze der vorgestellten IÖW-Projekte: hierdurch kann klar dargestellt werden, dass Begrünungsmaßnahmen und die hierdurch bereitgestellten Ökosystemdienstleistungen in Städten einen eindeutigen ökonomischen Nutzen mit sich bringen. In der Beispielstadt Leipzig beläuft sich dies bspw. auf einen jährlichen ökonomischen Nutzen von 13 Mio. € (realistisches Szenario) bzw. 62 Mio. € (theoretisches Potential bei Vermehrung von Stadtgrün), gegenüber 45 Mio. € Schaden bei einer Halbierung des Stadtgrün-Aufkommens[59]. Auch die Akzeptanz von Bürger:innen gegenüber der Umgestaltung von Straßenraum hin zu mehr blaugrüner Infrastruktur und die Erkenntnisse zur Zahlungsbereitschaft für Gärten und Parkanlagen unterstreichen den ökonomischen Nutzen solcher Grünflächen. Diese Zahlen werfen ein neues Licht auf die ökonomische Sinnhaftigkeit städtischer Begrünungsmaßnahmen, da Begrünung üblicherweise vom Argument vermeintlich hoher Kosten begleitet wird, während der wirtschaftliche Nutzen daraus nicht miteinbezogen wird. Das aufgezeigte positive Kosten-Nutzen-Verhältnis kann idealerweise dazu verwendet werden, die Argumentationsgrundlage für Stadtgrün in der Kommune zu stärken und hemmende Faktoren wie die oft viel zu knappen Grünflächenbudgets durch die kommunale Haushaltsplanung nach und nach abzubauen.

Abbildung 21: Blick in den Konrad-Wolf-Park in Drewitz, einer ehemals mehrspurigen Straße, aus: ExTrass-Projektfilm

5. Evaluation

Im Anschluss an den Workshop wurde eine Evaluation mittels einer freiwilligen und anonymen Online-Befragung vorgenommen. Der Link zur **Online-Befragung** wurde direkt am Ende des dritten Workshoptages kommuniziert sowie zusätzlich in der darauffolgenden Woche erneut an alle Teilnehmer:innen versandt. Insgesamt beteiligten sich **44 Personen** an der Evaluation, was etwas mehr als der Hälfte aller Teilnehmer:innen entspricht (Teilnehm-er:innen: 78, Anmeldungen: 91).

Einen Überblick über die fachliche Zusammensetzung der Teilnehmer:innen bietet Abbildung 22. Demzufolge kommt etwa ein Drittel aus dem Bereich der kommunalen Stadtplanung, während ein Viertel aus dem Bereich der Klimaanpassung bzw. des Klimaschutzes stammt. Darüber hinaus waren auch Vertreter:innen aus den Bereichen Umwelt und Naturschutz (9,1 %), Grünflächen/ Stadtgrün (2,3 %) sowie der Landschafts- und Umweltplanung (2,3 %) anwesend.

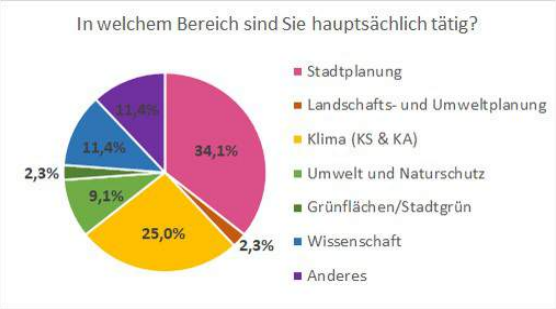


Abbildung 22. Antworten auf die Frage "In welchem Bereich sind Sie hauptsächlich tätig?", Angaben in Prozent KS=Klimaschutz, KA = Klimaanpassung.

Neben den kommunalen Vertreter:innen nahmen auch Wissenschaftler:innen anderer Klimaanpassungsprojekte (11,4%) teil.

Während 86,4 % der Befragten am ersten Workshoptag teilnahmen, waren es am 2. und 3. Workshoptag nur noch 63,6 bzw. 68,2%.

Dies kann daran gelegen haben, dass am 1. Tag konkrete Praxisbeispiele kommunaler Klimaanpassung vorgestellt wurden, während der Fokus an den Tagen 2 und 3 spezifischer auf den rechtlichen Rahmenbedingungen und der Wirkungsquantifizierung lag. Von den Befragten hat knapp die Hälfte (47,7 %) an allen drei Workshoptagen teilgenommen, 22,7 % haben an zwei Tagen teilgenommen und 29,5 % an nur einem.

Abbildung 23: Antworten auf die Frage "Wie schätzen Sie den Workshop insgesamt ein? Bitte vergeben Sie eine Schulnote.", Angaben in Prozent, "k.A." = keine Angabe.

Insgesamt wurde dem Workshop von **56,8 % der Befragten die Schulnote 1** verliehen, weitere 34,1% vergaben die Note 2 und nur 6,8 % die Schulnote 3; schlechtere Noten wurden nicht verteilt (Abbildung 23).

Auch bei der separaten Bewertung der Ziele und Gliederung des Workshops bzw. der Vortragsinhalte wurden jeweils zu **über 90 % gute und sehr gute Bewertungen** verteilt. Bei der Einschätzung der Diskussionen wurden vor allem die Plenumsdiskussionen von knapp 80 % der Befragten als (sehr) interessant bewertet. An den Kleingruppendiskussionen am 2. Tag hatten 45,5 % der Befragten selbst nicht teilgenommen. Von denen, die an Kleingruppendiskussionen teilgenommen hatten, beurteilte sie der Großteil als (sehr) hilfreich. In Freitextfeldern für allgemeines Feedback zum Workshop wurde von vielen die “angenehme, professionelle und **wertschätzende Moderation**” durch Herrn Andreas gelobt. Aber auch die Gesamtkonzeption, die Inhalte, der Fokus auf rechtliche Aspekte,

das Zeitmanagement sowie die Austausch- und Vernetzungsmöglichkeiten wurden positiv hervorgehoben. Bemängelt wurde lediglich, dass das Thema “Starkregen” zu kurz kam und der **Austausch im Plenum teilweise etwas stockend** war. Gewünscht wurde z.B., dass es nicht bei einem Policy Brief als Output des Workshops bliebe, sondern dieser auch aktiv an politische Entscheidungsträger:innen, Stakeholder und die Öffentlichkeit herangetragen wird.

Auf die Frage, ob sie konkrete Anregungen für ihre Arbeit mitnehmen konnten, antwortete über die Hälfte der Befragten mit “ja, viele” (52,3 %), 13,6 % mit “ja, sehr viele” und 34,1 % mit “ja, einige”, niemand hatte die Optionen “wenige” oder “keine” ausgewählt. 23 der 44 Befragten benannten mindestens eine Maßnahme im Freitextfeld zur Frage “Welche **konkrete(n) Maßnahme(n)** planen Sie, noch in diesem Jahr anzugehen?”.

Es freut uns, dass wir durch die Vorträge und den gegenseitigen Austausch zu neuen Ideen für die kommunale Arbeit anregen konnten, denn auf die Frage, wie gut die Klimaanpassung in ihrer Stadt in die kommunale Planung zum Zeitpunkt des Workshops integriert sei, antworteten 43,2 % der Befragten nur mit einem “mittelmäßig” (Abbildung 24), die restlichen Antworten verteilten sich auf “gut” (13,6 %), “eher schlecht” (20,5 %), “sehr schlecht” (4,5 %), “Ich weiß nicht.” (13,6 %) und “keine Angabe” (4,5 %).

Abbildung 24: Antworten auf die Frage "Wie gut ist Ihrer Meinung nach die Klimaanpassung in Ihrer Stadt in die kommunale Planung integriert?", Angaben in Prozent.

In der Hoffnung, dass sich diese Werte durch den **regelmäßigen Austausch** in zukünftigen Kommunalworkshops in den nächsten Jahren verbessern werden, danken wir allen Teilnehmenden und Vortragenden unseres Workshops recht herzlich!

Literatur und weiterführende Informationen

[1] **Umweltbundesamt** (Hrsg.) (2021): Klimawirkungs- und Risikoanalyse für Deutschland 2021. https://www.adelphi.de/de/publikation/klimawirkungs-und-risikoanalyse-2021-f%C3%BCr-deutschland

[2] **An der Heiden et al.** (2019). Schätzung hitzebedingter Todesfälle in Deutschland zwischen 2001 und 2015. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, 62, 571–579. https://link.springer.com/article/10.1007/s00103-019-02932-y

und

An der Heiden et al. (2019). Schätzung der Zahl hitzebedingter Sterbefälle und Betrachtung der Exzess-Mortalität; Berlin und Hessen, Sommer 2018. Epid. Bull., 23, 193–197, DOI 10.25646/6178 https://edoc.rki.de/bitstream/handle/176904/6205/23_2019_Artikel.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[3] **Landeshaupt Potsdam**, 2017: Masterplan Klimaschutz; https://www.potsdam.de/sites/default/files/documents/170904_masterplan.pdf

[4] **Klimafunktionskarte der Stadt Würzburg**: https://www.wuerzburg.de/themen/umwelt-verkehr/klimaundenergie/klimaanpassung-der-klimawandel-fordert-uns-heraus1/stadtentwicklung-bauleitplanung/m_569910

[5] **Burghardt und Partner, Ingenieure** (2016): Klimaplanatlas der Stadt Würzburg - Stadtklimatische Analyse mit Planungsempfehlungen

[6] **Stadtklimamodell Palm4U**: https://www.dwd.de/DE/leistungen/palm4u/palm4u.html, https://palm.muk.uni-hannover.de/trac/wiki/palm4u

[7] **Lehrstuhl und Institut für Stadtbauwesen & Stadtverkehr der RWTH Aachen University**, o.J.: Klimacheck in der Bauleitplanung; http://www1.isb.rwth-aachen.de/BESTKLIMA/download/Klima-Check-Final_interaktiv.pdf

[8] **Klimafunktionskarte im Geoportal der Stadt Remscheid**: https://geoportal.remscheid.de/masterportal/portale/geo_explorer/?layerIDs=9,170,171,172,173,174,175,176&visibility=true,true,true,true,true,true,true,true&transparency=0,0,0,0,0,0,0,0

[9] **Informationen zum Projekt „BestKlima"**: http://www1.isb.rwth-aachen.de/BESTKLIMA/

[10] **Informationen zum Projekt „ProPolis"**: https://www.uc2-propolis.de/

[11] **Starkregengefahrenkarte im Geoportal der Stadt Remscheid**: https://geoportal.remscheid.de/masterportal/portale/geo_explorer/?layerIDs=9,168,169&visibility=true,true,true&transparency=0,0,0

[12] **Fischer Teamplan Ingenieurbüro GmbH**, 2020: Starkregenrisikomanagement im Stadtgebiet Remscheid; https://www.remscheid.de/umwelt-mobilitaet/klimaschutz/download-pool/Starkregen_Bericht_Starkregenrisikomanagement.pdf

[13] **Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen**, 2018: Arbeitshilfe kommunales Starkregenrisikomanagement; https://www.flussgebiete.nrw.de/system/files/atoms/files/arbeitshilfe_kommunales_starkregenrisikomanagement_2018.pdf

[14] **Verband Region Stuttgart** (Hrsg.) (2016): Klima - Stadt - Wandel. Strategien und Projekte für die Klimaanpassung in der Region Stuttgart. Ergebnisse des Forschungsprojektes KARS - Klimaanpassung in der Region Stuttgart; https://www.esslingen.de/site/Esslingen-Internet-2016/get/params_E1102362405/13909329/KARS.pdf S. 30, 80-84.

[15] **Informationen zum Projekt KARS - Klimawandel in der Region Stuttgart**: https://www.region-stuttgart.org/regionalplanung/projekte/kars/?noMobile=1

[16] **"Layer für die Anpassung an den Klimawandel" im FNP Esslingen**: https://www.esslingen.de/site/Esslingen-Internet-2016/get/params_E78100729/14218485/FNP-Layer%20%20Anpassung%20an%20den%20Klimawandel,%20Zielkonzept%20-%20Synopse%20priorit%C3%A4rer%20Klimaanpassungsziele.pdf

[17] **Stadt Esslingen am Necker - Flächennutzungsplanung:** https://www.esslingen.de/start/es_themen/flaechennutzungsplan.html

[18] **Umweltbundesamt**: Öffentliches Baurecht: https://www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien-internationales/umweltrecht/umweltschutz-im-fachrecht/oeffentliches-baurecht#reduzierung-der-flachenneuinanspruchnahme

[19] **Bundesamt für Justiz**: § 1a BauGB. Online unter: https://www.gesetze-im-internet.de/bbaug/__1a.html

[20] **Stadt Esslingen am Necker** - Pressemitteilung vom 23.09.2020: Durchlüftungsgutachten für die Stadt Esslingen: http://presse.esslingen.de/ekomm/presse/paweb.nsf/0aa9d75a8af56ea0c1256bc400461926/50428df982da6186c12585ec004f6e07?OpenDocument

[21] **Klimaanpassungsgesetz Nordrhein-Westfalen** (KlAnG): https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_vbl_detail_text?anw_nr=6&vd_id=19634&ver=8&val=19634&sg=0&menu=0&vd_back=N

[22] **Landeshauptstadt Potsdam** (2021): Landeshauptstadt Potsdam führt Klimacheck ein. Pressemitteilung Nr. 270 vom 21.05.2021; https://www.potsdam.de/270-landeshauptstadt-potsdam-fuehrt-klimacheck-ein

[23] **Landeshauptstadt Dresden** (2021): Dresdner Klimacheck startet. Pressemitteilung vom 31.05.2021; https://www.dresden.de/de/rathaus/aktuelles/pressemitteilungen/2021/05/pm_081.php

[24] **Beschluss des Würzburger Stadtrats** am 11.03.2021 zur Solaren Baupflicht; https://www.wuerzburg.sitzung-online.de/BI/vo020.asp?VOLFDNR=17256

[25] **Landesbauordnung Nordrhein-Westfalen**: https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?anw_nr=2&gld_nr=2&ugl_nr=232&bes_id=4883&aufgehoben=J&menu=1&sg=

[26] **Stadt Osnabrück** (2008): Ratsbeschluss vom 08. Juli 2008: Berücksichtigung ökologischer Kriterien in der Bauleitplanung; https://www.osnabrueck.de/fileadmin/user_upload/ratsbesc#hluss_oekologischer_Kriterien_Bauleitplanung.pdf%20

[27] **Informationen zum Netzwerk Gewerbegebiete im Wandel (NGW) und dem Projekt "Grün statt Grau - Gewerbegebiete im Wandel"**. Sammlung von Tipps und Erfahrungen; http://gewerbegebiete-im-wandel.de/index.php/tipps-und-erfahrungen

[28] **Stadt Osnabrück: Grün statt Grau - Das Osnabrücker Begrünungsprogramm**. Städtische Homepage. URL: https://www.osnabrueck.de/gruen-statt-grau

[29] **Börjesson, M.** (2018): Assessing the Net Overall Distributive Effect of a Congestion Charge. International Transport Forum Discussion Papers. OECD Publishing. Paris; https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/swedish-congestion-charges.pdf

[30] **Europäische Kommission** (2020): Strategie für nachhaltige und intelligente Mobilität: Den Verkehr in Europa auf Zukunftskurs bringen; https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5e601657-3b06-11eb-b27b-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF

[31] **Integraler Entwässerungsleitplan Rostock** (2016): https://rathaus.rostock.de/media/rostock_01.a.4984.de/datei/Endbericht_IELP_20161108.pdf

[32] **Informationen zur Bürgerweide:** https://sgdsued.rlp.de/fileadmin/sgdsued/Dokumente/Wasserwirtschaft/Hochwasserschutz/Rueckverlegung_Worms_Buergerweide.pdf

[33] Arbeitshilfe MURIEL: https://www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-32223_03.pdf und https://www.must.nl/de/projecten/muriel-multifunktionale-flachen-in-der-stadt/

[34] Bürgerservice Potsdam, Stand 31.12.2020, https://www.potsdam.de/bevoelkerung-einwohner-nach-stadtteilen

[35] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), o.J.: Energetische Sanierung von Großwohnsiedlungen: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/ministerien/bmvbs/sonderveroeffentlichungen/2009/DL_EnergetischeSanierung.pdf?__blob=publicationFile&v=2

[36] Masterplan Gartenstadt Drewitz: https://www.potsdam.de/sites/default/files/documents/masterplan_gartenstadt_drewitz.pdf

[37] Beteiligungskonzept Drewitz: https://www.potsdam.de/sites/default/files/documents/beteiligungskonzept_drewitz.pdf

[38] Integriertes Entwicklungskonzept Drewitz: https://www.potsdam.de/sites/default/files/documents/iekk_drewitz_kurzf.pdf

[39] Informationen zu naturbasierten Klimaanpassung in der Gartenstadt Drewitz: http://gartenstadt-drewitz.blogspot.com/2021/01/naturbasierte-klimaanpassung-in-der.html

[40] Webseite des Projektes "Urbane Waldgärten": https://urbane-waldgaerten.de/

[41] Weiterführende Informationen zum Hitzetelefon "Sonnenschirm" der Stadt Kassel: https://www.kassel.de/buerger/gesundheit/gesundheitsfoerderung/inhaltsseiten-hitze/hitzetelefon-sonnenschirm.php

[42] "Cooler Stadtplan" der Stadt Gießen: https://experience.arcgis.com/experience/2f4ec127f2444df9af494fddadcb3d88/page/home/?views=view_15

[43] Speyers Stadtplan für heiße Tage: https://www.speyer.de/de/umwelt/klimawandelfolgen/klimawandelspeyerfolgen/stadtplan-fuer-heisse-tage/

[44] Stadtplan für heiße Tage - Karlsruher Guide zum Abkühlen: https://storymaps.arcgis.com/stories/d8fa1f3110ea4da1a047d1ceb2f8fa84

[45] Zentrum für Klimaanpassung: https://zentrum-klimaanpassung.de/

[46] Hitzebedingte Sterblichkeit in Berlin und Brandenburg: https://download.statistik-berlin-brandenburg.de/4c241e5c83eedf6b/d9ec6a993297/hz_202101-06.pdf

[47] Monitoring hitzebedingter Sterblichkeit in Hessen: https://static-content.springer.com/pdf/art%3A10.1007%2Fs00103-019-02941-x.pdf?token=1635431263588--4549e89c50ae1fe50127fc64e39923dbf-beea22f0f1c32d22bc0f1804c3c8ab99598bbd95cc10b2a1cb2bb0d073b819c13cd7918d53d9df052a55ac6949ffdd7

[48] Hitzeportal der Stadt Lübeck: https://www.luebeck.de/de/stadtentwicklung/klimaschutz/hitzeportal/index.html

[49] Hitze-Infos der Stadt Würzburg: www.wuerzburg.de/hitze

[50] Informationen zum IÖW Forschungsprojekt / Folgeprojekt "Stadtgrün wertschätzen II": https://www.ioew.de/projekt/stadtgruen_wertschaetzen_ii

[51] Stadt Leipzig (2021): Straßenbäume als Mittel gegen Depression. Städtische Homepage: https://www.leipzig.de/news/news/strassenbaeume-als-mittel-gegen-depressionen/

[52] City of New York (2011): A greener, greater New York: http://www.nyc.gov/html/planyc/downloads/pdf/publications/planyc_2011_planyc_full_report.pdf

[53] Informationen zum Projekt "Blue Green Streets" der Hafencity Universität Hamburg: https://www.hcu-hamburg.de/research/forschungsgruppen/reap/reap-projekte/bluegreenstreets/

[54] Informationen zum IÖW-Projekt "GartenLeistungen". https://www.ioew.de/projekt/gartenleistungen

[55] Feldmeyer et al. (2019): Indicators for Monitoring Urban Climate Change Resilience and Adaptation. Sustainability 11(10), 2931; https://doi.org/10.3390/su11102931. Übersetzung der Definition aus: https://monares.de/sites/monares.de/files/documents/framework_fuer_urbane_klimaresilienz_final.pdf, S. 2

[56] MONARES-Indikatoren-Set für urbane Klimaresilienz: https://monares.de/sites/monares.de/files/documents/handreichung_monares_indikatoren.pdf

[57] Flood Resilience Measurement for Communities (FRMC) Tool der Zurich Flood Resilience Alliance: https://floodresilience.net/frmc/ und Keating et al. (2017): Development and testing of a community flood resilience measurement tool. NHESS 17, 77–101, https://nhess.copernicus.org/articles/17/77/2017/

[58] Informationen zum Panarchie-Konzept am Beispiel Resilienter Quartiersentwicklung (O. Schnur, 2013): https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/izr/2013/4/Inhalt/DL_Schnur.pdf?__blob=publicationFile&v=1

[59] Gastbeitrag von Jesko Hirschfeld im Rahmen dieses Workshops am 23.09.21 ”Der Wert von Grün für die Stadtgesellschaft. Das IÖW Bewertungs-Tool zur ökonomischen Bewertung der Ökosystemdienstleistungen von Stadtgrün”.